

La presente Guía se basa en el Manual de Auditoría de Seguridad Vial para Colombia, uno de los productos del contrato de consultoría 475 de 2016 del Ministerio de Transporte, en el marco del crédito BID-3078/OC-CO, ejecutado por la Unión Empresarial MOVICONULT S.A.S – INTRA S.L., con el apoyo técnico del Grupo de Seguridad Vial del Viceministerio de Transporte, así como del Viceministerio de Infraestructura. Este documento fue actualizado y ajustado, en la vigencia 2019 Y 2020, por la Dirección de Infraestructura y Vehículos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial.

2da VERSIÓN

GUÍA TÉCNICA DE AUDITORÍAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL PARA COLOMBIA

En proyectos de infraestructura vial

Agencia Nacional de Seguridad Vial

2020



Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	8
GLOSARIO	12
1. FUNDAMENTOS GENERALES DE LAS AUDITORÍAS (ASV)/INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL (ISV).	17
1.1. EL PROGRAMA DE AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL Y EL ENFOQUE DEL GOBIERNO NACIONAL	18
1.2. QUÉ NO ES UNA AUDITORÍA / INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL	20
1.3. PREMISAS BÁSICAS DE LAS ASV E ISV	20
1.4. CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE UNA AUDITORÍA / INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL	21
1.5. BENEFICIOS DE LAS AUDITORÍAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL	22
1.6. ROLES Y RESPONSABILIDADES	22
1.7. PROYECTOS QUE PUEDEN SER AUDITADOS E INSPECCIONADOS	25
1.8. LAS ASV e ISV EN LAS ETAPAS Y FASES DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL	25
1.8.1. Etapa de Diseño	28
1.8.2. Etapa de Construcción	30
1.8.3. Etapa de Operación	31
2. PROCESO DE UNA AUDITORÍA E INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL	34
2.1. ETAPA DE PLANEACIÓN DE LA ASV o ISV	36
2.2. ETAPA DE DESARROLLO DE LA ASV o ISV	37
2.2.1. Actividades iniciales	37
a) Solicitud de información básica inicial:	38
b) Entrega de la información básica.	39
c) Reunión de inicio.	39
2.2.2. Evaluación de la información y visitas de campo	40
a) Análisis de la información.	40
b) Elaboración de las listas de chequeo.	41
c) Planificación de la visita de campo y sectorización del área de estudio.	42
d) Realización de visita de campo	43
2.2.3. Informe preliminar	46

2.3.	ETAPA DE SUBSANACIÓN	49
2.4.	ETAPA DE CIERRE DE LA ASV o ISV E INFORME FINAL	53
2.5.	ASPECTOS ADICIONALES EN EL DESARROLLO DE UNA ISV.	56
3.	AUDITORÍAS ESPECIALES.....	60
3.1.	AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL EN PROYECTOS DE DESARROLLO URBANO	60
3.2.	AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL DIRIGIDAS A USUARIOS VULNERABLES	61
3.2.1.	Peatones	61
3.2.2.	Ciclistas	62
3.2.3.	Motociclistas	65
3.3.	AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL A PROYECTOS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS	65
3.4.	AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL A TÚNELES	67
3.5.	AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL EN CRUCES FERROVIARIOS A NIVEL 69	
3.6.	AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL A PUENTES	69
3.7.	AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL A PLANES DE MANEJO DE TRÁNSITO PARA OBRAS EN LA VÍA	71
4.	LISTAS DE CHEQUEO	74
4.1.	ASPECTOS GENERALES DE LA LISTA DE CHEQUEO	74
4.2.	¿CUÁNDO SE UTILIZAN?.....	74
4.3.	¿CÓMO UTILIZARLAS?	74
4.4.	LISTAS DE CHEQUEO ESPECÍFICAS	75
4.5.	ESTRUCTURA DE LISTA DE CHEQUEO	76
5.	VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO EN EL MARCO DE UNA ASV / ISV	82
5.1.	IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	83
5.2.	ANÁLISIS DEL RIESGO	83
5.2.1.	Estimación de la probabilidad	84
5.2.2.	Estimación de las consecuencias	86
5.2.3.	Determinación del nivel de riesgo	87
5.3.	EVALUACIÓN DEL RIESGO	88
5.4.	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	89

**5.4.1. Ejemplo riesgo detectado en ASV (fase puesta en servicio) Puente Madre
Laura 89**

Bibliografía	99
ANEXOS	100

2da VERSIÓN

Lista de Tablas

Tabla 1.A Roles y responsabilidades de las partes en una ASV o ISV	22
Tabla 1.B Roles y responsabilidades de los miembros de un equipo auditor.....	23
Tabla 2. Intervalos de avance del proyecto donde se recomienda realizar ASV o ISV.	27
Tabla 3. Ejemplo de agenda de trabajo en la visita de campo.	45
Tabla 4. Algunas recomendaciones en el desarrollo de una ISV	58
Tabla 5. Aspectos relevantes que se deben considerar en las ASV e ISV a proyectos de desarrollo urbano	61
Tabla 6. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV sobre infraestructura para peatones	62
Tabla 7. Aspectos relevantes que se deben considerar en las ASV e ISV de ciclo-infraestructura	64
Tabla 8. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV de infraestructura para motociclistas.....	65
Tabla 9. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV de corredores de transporte público de pasajeros.	66
Tabla 10. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV en túneles.....	67
Tabla 13. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV en cruces ferroviarios a nivel	69
Tabla 11. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV en puentes.....	70
Tabla 12. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV de planes de manejo de tránsito.....	71
Tabla 14. Ejemplo de diligenciamiento lista de chequeo	75
Tabla 15. Contenidos de la lista de chequeo, según su etapa.	77
Tabla 16. Determinación del nivel de deficiencia (ND)	85
Tabla 17. Determinación del nivel de exposición (NE)	85
Tabla 18. Nivel de probabilidad (NP)	86
Tabla 19. Descripción de los niveles de probabilidad.....	86
Tabla 20. Nivel de consecuencias (NC)	87
Tabla 21. Nivel de riesgo	87
Tabla 22. Tratamiento sugerido.....	88
Tabla 23. Diligenciamiento de la ficha de hallazgos Puente Madre Laura	92
Tabla 24. Diligenciamiento de la ficha de hallazgos vía TBS	96

Lista de Figuras

Figura 1A. Programa de Auditorías de Seguridad Vial	18
Figura 1B. Enfoque de sistema seguro	19
Figura 2. Elementos que no constituyen una ASV o ISV	20
Figura 3. Características esenciales de una auditoría / inspección de seguridad vial	21
Figura 4. Beneficios de una auditoría /inspección de seguridad vial	22
Figura 5. Auditorías e inspecciones de seguridad vial agrupadas por etapas del proyecto	26
Figura 6. Variación del costo de implementación de ASV o ISV con respecto a las etapas y fases de un proyecto vial	27
Figura 7. El proceso de una ASV /ISV	35
Figura 8. Ciclo PHVA. Etapas e hitos en una auditoría e inspección de seguridad vial	36
Figura 9. Etapa de planeación de la ASV o ISV	37
Figura 10. Etapa de desarrollo de la ASV/ ISV	37
Figura 11. Esquema visitas de campo	45
Figura 12. Etapa de subsanación de las ASV e ISV	49
Figura 13. Diagrama de flujo etapa de subsanación	52
Figura 14. Etapa de cierre de la ASV o ISV	53
Figura 15. Valoración del nivel de riesgo	83
Figura 16. Esquema de pasos a seguir para el análisis de riesgo	84
Figura 17. Cálculo esquemático sintetizado Puente Madre Laura.	91
Figura 18. Ubicación sector en estudio	93
Figura 19. Detalles del paso peatonal	94
Figura 20. Cálculo esquemático sintetizado vía TBS	96

Introducción

INTRODUCCIÓN

La seguridad vial ha tomado mayor relevancia en las agendas gubernamentales a nivel mundial, en vista del posicionamiento de la accidentalidad vial como una de las primeras causas de muerte externa. Al considerar que es un hecho evitable, diversas autoridades trabajan en la estructuración y mejoramiento de medidas eficaces para la reducción de este tipo de muertes. Prueba de ello, fue la proclamación de la “Década de Acción para la Seguridad Vial” en el periodo 2011 – 2020, con el fin de reducir las víctimas mortales en accidentes de tránsito¹

La Tercera Conferencia Ministerial Mundial sobre Seguridad Vial - «Lograr los Objetivos Mundiales 2030» –, reiteró el firme compromiso de alcanzar los objetivos mundiales de seguridad vial. Para lo cual resolvió, incluir la seguridad vial y el enfoque de sistema seguro como elementos integrales en los siguientes aspectos: la planificación del uso de la tierra, el diseño de las calles, la planeación del sistema de transporte, el fortalecimiento de la capacidad institucional en cuanto a la normatividad asociada y su aplicación, la seguridad de los vehículos, las mejoras de la infraestructura, la atención después de los accidentes y el análisis de los datos, entre otros (Declaración de Estocolmo, 3ra. Conferencia Ministerial Mundial sobre Seguridad Vial. 20 febrero 2020)

Colombia, en atención al llamado mundial para la disminución de cifras de lesionados y muertos causados por los accidentes de tránsito, ha abordado la seguridad vial como una política pública de Estado, incluyéndola como tema prioritario en su hoja de ruta.

Al respecto, el Gobierno nacional, a través del Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2011-2021, estableció las medidas y acciones que a nivel nacional y local permitirían orientar al país hacia el logro de los objetivos mundiales de seguridad vial. Allí, entre otros aspectos, se definió la infraestructura vial como pilar estratégico para el cumplimiento de estas metas, al reconocerla como factor contribuyente en la ocurrencia de accidentes de tránsito. En este sentido, el PNSV establece las auditorías e inspecciones de seguridad vial como una estrategia que promueva una infraestructura vial diseñada, construida y operada bajo altos estándares de seguridad para todos los usuarios.

Así mismo, la Ley 1702 de 2013, a través de la cual se creó la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), asignó a esta entidad la función de promover sistemas de evaluación de los niveles de seguridad vial de la infraestructura, a partir de las mencionadas auditorías e inspecciones.

Posteriormente, la Nación ratificó su compromiso con la seguridad vial, al incluir en la Ley 1955 de 2019, que consagró el Plan Nacional de Desarrollo: “*Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad*”, acciones y metas, como las auditorías de seguridad vial, tendientes a mejorar las condiciones de seguridad en el sistema de movilidad.

Con base en lo anterior, el Ministerio de Transporte contrató en el año 2016, la formulación del “*Manual de auditorías de seguridad vial para Colombia*”, con el fin de estandarizar el procedimiento para el desarrollo de auditorías e inspecciones de seguridad vial. A partir de estos

¹ (Organización Mundial de la Salud)

avances, la ANSV continuó en las vigencias 2019 y 2020 con la ejecución de acciones para la adopción de este documento.

El resultado del anterior proceso ha sido la formulación del presente documento denominado *“Guía técnica de auditorías e inspecciones de seguridad vial para Colombia - En proyectos de infraestructura vial”*, el cual busca orientar a las entidades y profesionales interesados, en la realización de auditorías e inspecciones de seguridad vial (ASV e ISV), considerando aspectos técnicos, metodológicos y procedimentales para su desarrollo.

Así, la ANSV identificó la necesidad de simplificar el procedimiento para el desarrollo de las ASV e ISV e incorporar diversos ejemplos de aplicación y textos técnicos explicativos sobre los aspectos a revisar y considerar en su realización, así como una complementación a las listas de chequeo de auditorías / inspecciones especiales y a las visitas técnicas, entre otros aspectos.

La presente Guía se construyó con base en la experiencia que sobre el tema existe en Colombia y a partir de la selección de diversas fuentes bibliográficas provenientes de los países con mayor experiencia en este campo (Australia, Estados Unidos Reino Unido, Chile y México entre otros).

Es necesario indicar que, los lineamientos para la contratación y gestión de las auditorías de seguridad vial, que facilita a las entidades responsables o interesadas de la infraestructura vial, el control y seguimiento del plan de acción resultante de los hallazgos de las ASV/ISV, entre otros aspectos, serán desarrollados en otro documento específico.

De esta manera, la presente Guía busca constituirse en una herramienta orientativa, de uso frecuente, para que las entidades públicas y privadas del orden nacional y local, la academia y los profesionales tengan lineamientos para la elaboración de este tipo de auditorías. Adicionalmente, es relevante indicar que el contenido presentado será dinámico, ya que en la medida que la ANSV revise buenas prácticas, podrá actualizar el contenido de la presente Guía, para que responda eficientemente al contexto colombiano y pueda ayudar a cumplir el objetivo último de la misma: SALVAR VIDAS EN LA VÍA.

Glosario

GLOSARIO

ACCESO Y ACCESIBILIDAD: condiciones y medidas pertinentes que deben cumplir las instalaciones y los servicios de información para adaptar el entorno, productos y servicios, así como los objetos, herramientas y utensilios, con el fin de asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, tanto en zonas urbanas como rurales. Las ayudas técnicas se harán con tecnología apropiada teniendo en cuenta estatura, tamaño, peso y necesidad de la persona. (Ley estatutaria 1618, 2013).

AUDITOR: profesional que cuenta con la formación, el conocimiento, la experiencia, la objetividad, la independencia y el criterio para llevar a cabo una auditoría de seguridad vial.

AUDITOR LÍDER: profesional con amplia experiencia en auditorías de seguridad vial y tiene como funciones coordinar, orientar y guiar a los integrantes del equipo auditor para conseguir integralmente los objetivos de la auditoría.

AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL (ASV) E INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VISAL (ISV): proceso sistemático, independiente y pormenorizado de revisión de las condiciones de seguridad vial, aplicado en un proyecto de infraestructura vial, en diferentes fases y etapas: planificación / diseño / construcción / operación. En este proceso se identifican y evalúan de manera detallada los niveles de riesgo asociados a la seguridad de la infraestructura vial para todos los usuarios y cuyas deficiencias o carencias son susceptibles de desencadenar un accidente de tránsito. La evaluación de las condiciones de seguridad vial que se realiza en la fase de operación de un proyecto vial será llamada en este documento “inspección de seguridad vial o ISV”.

CONSISTENCIA DEL DISEÑO GEOMÉTRICO: es la medición racional de las expectativas de los conductores, al manejar por una vía, la cual está relacionada con la percepción del trazado y el ambiente de conducción, lo que conlleva a la adopción de determinadas maniobras por parte de los conductores. La consistencia puede clasificarse analizarse según la hipótesis dominante: homogeneidad del trazado, diferencias de velocidad, carga mental y análisis agregado (ECHAVEGUREN, ALTAMIRA, VARGAS, & RIVEROS, 2008).

CONTRATANTE: entidad u organización pública o privada responsable de la contratación de la auditoría de seguridad vial, quien puede ser o no responsable de la vía.

DISEÑO UNIVERSAL: diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El “diseño universal” no excluirá las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando se necesiten (Presidencia de la República de Colombia, 2009).

ELEMENTO POTENCIALMENTE PELIGROSO: cualquier obstáculo con potencial para causar daño humano, asociado al uso de la infraestructura vial y al entorno de esta, tales como aquellos que producen volcamiento, o que sirven como rampa de elevación o que detienen bruscamente un vehículo, igualmente objetos rígidos que puedan impactar un vehículo que salga de la vía, lo cual genera pérdida de control y lesiones a sus ocupantes. Dentro de los elementos con este potencial se encuentran: taludes laterales peligrosos, objetos fijos en el borde de la vía, y cuerpos de agua permanentes.

ELEMENTO TRASPASABLE: elementos o dispositivos localizados en el borde de la vía que pueden ser pasados o atravesados por un vehículo, cuando entra en contacto con ellos; estos no lo detienen, ni lo vuelcan, ni le sirven de rampa. Estos elementos permiten el paso a través de ellos, bien sea por su altura y/o forma, lo cual permite que puedan ser fácilmente remontados (Ej. tachones) o porque se abaten o se quiebran sin producir detención brusca. (Ej. postes abatibles).

EQUIPO AUDITOR: grupo de profesionales cualificados e independientes del equipo del proyecto y de la interventoría de este, de formación multidisciplinaria, que cuentan con la formación y la experiencia necesarias para llevar a cabo auditorías de seguridad vial.

EQUIPO DEL PROYECTO: grupo de profesionales responsables de la planificación y/o diseño y/o construcción y/u operación y/o mantenimiento del proyecto de infraestructura vial. En caso de que el tramo a auditar /inspeccionar no cuente con un equipo de proyecto por diversas causas (terminación del contrato de diseño / construcción / mantenimiento, porque la vía se encuentra en operación y no requiere tener un contrato en ese momento, entre otros aspectos), se entenderá que el equipo de proyecto es el “responsable de la vía”, es decir la entidad / organización / institución que tiene a su cargo la implementación del plan de acción. En ese sentido, todas las actividades indicadas en la presente guía para el equipo de proyecto se trasladarán al responsable de la vía.

EVIDENCIA DE AUDITORÍA: registros, declaraciones de hechos u otra información que sea pertinente para los criterios de auditoría y que sea verificable (Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 39001, 2014).

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL: conjunto de procedimientos que apoyan a los responsables de la vía en la toma de decisiones relacionadas con la mejora de la seguridad en la red vial. Algunos de estos procedimientos pueden aplicarse a la infraestructura existente, permitiendo así un enfoque reactivo; mientras que otros procedimientos se usan en las primeras etapas del ciclo de vida de un proyecto, permitiendo un enfoque proactivo (Persia et al. 2016).

HALLAZGO: hecho relevante que se constituye en un resultado determinante en la evaluación de un asunto en particular, al comparar la condición [situación detectada] con el criterio [deber ser]. (Contraloría General de la República, 2015).

INCLUSIÓN SOCIAL: Es un proceso que asegura que todas las personas tengan las mismas oportunidades, y la posibilidad real y efectiva de acceder, participar, relacionarse y disfrutar de un bien, servicio o ambiente, junto con los demás ciudadanos, sin ninguna limitación o restricción por motivo de discapacidad, mediante acciones concretas que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad. (Ley estatutaria 1618, 2013)

LEGIBILIDAD DE LA VÍA: Característica de la vía que permite al conductor percibir e interpretar las condiciones geométricas, entendiendo de manera previa el desarrollo del trazado de un tramo de carretera y de esta manera circular con un mayor grado de seguridad. Generalmente, las carreteras muy curvadas en las que los tramos sucesivos se esconden detrás de un cambio de rasante o una curva muy cerrada presentan una mala legibilidad (Díaz Pineda, 2015).

LISTA DE CHEQUEO: herramienta de verificación que ayuda al auditor a realizar de una forma ordenada y sistemática la revisión de las condiciones de seguridad vial de un proyecto (Generalitat de Catalunya, 2012).

LUMINANCIA: en un punto de una superficie, en una dirección, se interpreta como la relación entre la intensidad luminosa en la dirección dada producida por un elemento de la superficie que rodea el punto, con el área de la proyección ortogonal del elemento de superficie sobre un plano perpendicular en la dirección dada. (Ministerio de Minas y Energía, 2010)

MANTENIMIENTO PERIÓDICO: comprende la realización de actividades de conservación a intervalos variables, destinados primordialmente a recuperar los deterioros ocasionados por el uso o por fenómenos naturales o agentes externos (Ley 1682, 2013).

MEJORAMIENTO: cambios en una infraestructura de transporte con el propósito de mejorar sus especificaciones técnicas iniciales. (Ley 1682, 2013).

MOVILIDAD REDUCIDA: Es la restricción para desplazarse que presentan algunas personas debido a una discapacidad o que sin ser discapacitadas presentan algún tipo de limitación en su capacidad de relacionarse con el entorno al tener que acceder a un espacio o moverse dentro del mismo, salvar desniveles, alcanzar objetos situados en alturas normales. (Decreto 1538, 2005).

PERSONA CON O EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD: aquellas personas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a mediano y largo plazo que, al interactuar con diversas barreras incluyendo las actitudinales, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás (Ley estatutaria 1618, 2013).

PROCESO: conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman entradas en salidas (Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 39001, 2014).

REHABILITACIÓN: reconstrucción de una infraestructura de transporte para devolverla al estado inicial para la cual fue construida (Ley 1682 de 2013).

SEGURIDAD VIAL ACTIVA O PRIMARIA: dispositivos y/o acciones que tienen como objetivo principal minimizar el riesgo de que el accidente suceda. Se aplica al factor humano, a los vehículos y a las vías. Por ejemplo; para la infraestructura vial serían las señales de tránsito; para los vehículos serían los frenos ABS; y para el factor humano una velocidad segura a las condiciones del entorno. (Cultura vial, 2011)

SEGURIDAD VIAL PASIVA O SECUNDARIA: dispositivos para tratar de disminuir al máximo la gravedad de las lesiones producidas a las víctimas de un accidente, una vez que éste se ha producido. Al igual que la seguridad vial activa, ésta se puede aplicar en el factor humano, en los vehículos y en las vías. Por ejemplo, el cinturón de seguridad es un elemento de este tipo de seguridad aplicada al vehículo o los postes colapsables en la infraestructura. (Cultura vial, 2011)

SISTEMAS DE CONTENCIÓN VEHICULAR: dispositivos que se instalan en el costado de una calzada vial o en las fajas de separación de calzadas en sentido contrario, y su finalidad es retener y redireccionar los vehículos que se salen fuera de control de la vía, de manera que se limiten los

daños y lesiones, tanto para los ocupantes como para los otros usuarios de la carretera y personas u objetos situados en las cercanías, tales como viviendas, escuelas, ciclovías, personas y objetos en zonas de obras. (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012)

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: es una herramienta para ayudar a las organizaciones a reducir y, en última instancia, eliminar, la incidencia y el riesgo de muerte y lesiones graves relacionadas con los accidentes de tránsito. Es aplicable a organizaciones de todos los tamaños y tipos, incluidas, por supuesto, organizaciones que tienen la responsabilidad de proporcionar una red de carreteras segura para sus usuarios. (Austroads, 2015)

SISTEMA DE TRANSPORTE TERRESTRE MASIVO DE PASAJEROS: conjunto de infraestructura, equipos, sistemas, señales, paraderos, vehículos, estaciones e infraestructura vial destinadas y utilizadas para la eficiente y continua prestación del servicio público de transporte de pasajeros en un área específica (Ley 769 - Código Nacional de Tránsito , 2002).

TRAMO DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES (TCA): tramos de la red que presentan una frecuencia de accidentes significativamente superior a la media de tramos de características semejantes, y en los que, previsiblemente, una actuación de mejora de infraestructura puede conducir a una reducción efectiva de la accidentalidad (Díaz Pineda, 2015).

TRAMO DE ALTO POTENCIAL DE MEJORA (TAPM): tramo completo de carretera con un alto potencial de ahorro en los costos originados por los accidentes en el que se espera que una mejora de la infraestructura sea altamente efectiva (Ministerio de Fomento de España, 2011).

TRAMO HOMOGÉNEO: longitud del trazado de la carretera al que por las características topográficas se le asigna una determinada Velocidad de Diseño (VTR) (Invias, 2008).

TRÁNSITO CALMADO: combinación de medidas físicas, que principalmente, reducen los efectos negativos del uso del vehículo automotor y alteran los comportamientos de los conductores, mejorando las condiciones de los usuarios no motorizados en la vía (Ewing, 1999).

USUARIOS / ACTORES VIALES: son las personas que asumen un rol determinado, para hacer uso de las vías, con la finalidad de desplazarse entre un lugar y otro, por lo tanto, se consideran actores de tránsito y de la vía los peatones, los transeúntes, los pasajeros y conductores de vehículos automotores y no automotores, los motociclistas, los ciclistas, los acompañantes, los pasajeros, entre otros (Ley 1503).

USUARIOS VULNERABLES: usuarios con mayor probabilidad de sufrir lesiones o muertes en caso de un accidente debido a la ausencia de un revestimiento exterior que los proteja, es decir, peatones y vehículos de dos ruedas (Ministerio de Transporte, 2015).

01

**FUNDAMENTOS
GENERALES**

1. FUNDAMENTOS GENERALES DE LAS AUDITORÍAS (ASV)/INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL (ISV).

El principal objetivo de las ASV e ISV es identificar situaciones de riesgo que conlleven a la generación de accidentes en la vía (siniestros viales)², con el fin de implementar medidas en el corto, mediano y largo plazo para su mitigación o disminución (Generalitat de Catalunya, 2012).

Las ASV e ISV permiten identificar y mitigar los riesgos asociados a la seguridad vial en cualquier fase del proyecto vial con el fin de reducir los costos socioeconómicos que involucran las víctimas de los accidentes de tránsito, así como los costos asociados a los procesos de reingeniería en materia de seguridad vial una vez construido el proyecto.

Sustentados en los principios del sistema seguro (A road safety technical package OMS 2017), las ASV e ISV se orientan a que las intervenciones, disminuyan las amenazas que atentan contra la seguridad de la totalidad de las personas que utilizan la vía, de tal manera que la velocidad y las características de la infraestructura vial, reconozcan la posibilidad del error humano y su vulnerabilidad. El principio rector será privilegiar la seguridad vial a toda costa, por encima de la movilidad, de la capacidad o de cualquier otro factor (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012). De esta forma, se busca priorizar las acciones preventivas sobre las reactivas para reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito y sus consecuencias.

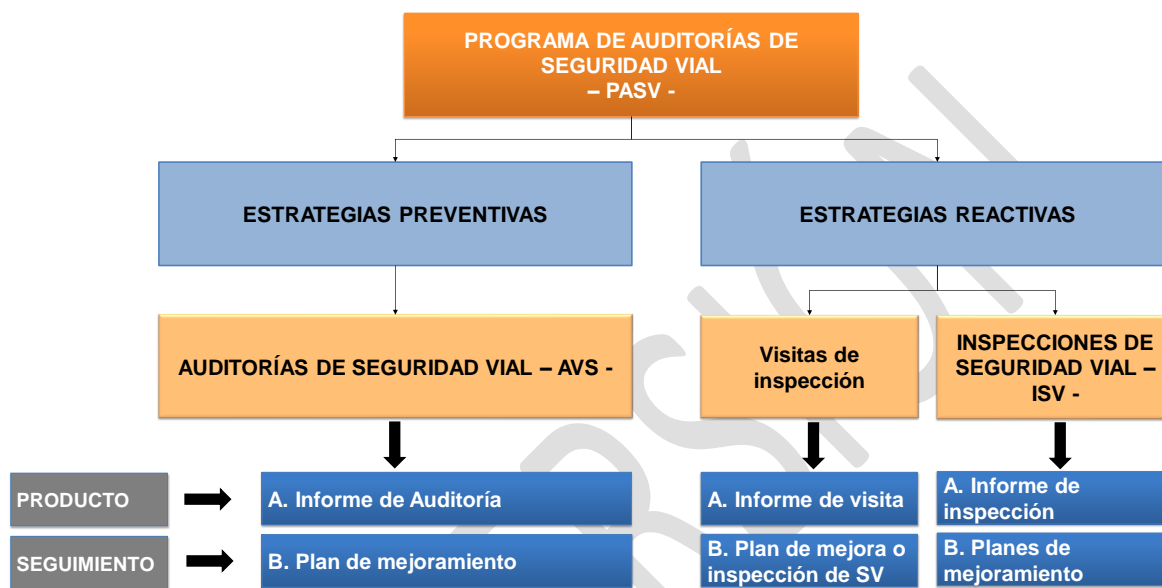
Con el fin de elaborar ASV e ISV eficientes, se requiere conocer los principales fundamentos sobre los que se apoyan estas herramientas, por lo cual, se describen a continuación las bases técnicas necesarias para su adecuada implementación.

² Se sugiere el uso de la terminología (siniestro vial) de forma ilustrativa, ya que esta terminología refleja el nuevo enfoque que se le da a la seguridad (visión cero y sistema seguros) a nivel mundial. En donde los accidentes de tránsito no son un hecho fortuito debido al azar sino a un fallo en alguna parte del sistema que compone la movilidad segura y sostenible. Dicho enfoque está siendo adaptado desde la ANSV para el lineamiento de sus políticas, sin embargo, la terminología oficial seguirá siendo “accidente de tránsito” hasta tanto no se modifique la Ley 769 de 2002. Se sugiere usar el término -accidente de tránsito- seguido del término -siniestro vial- entre paréntesis.

1.1. EL PROGRAMA DE AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL Y EL ENFOQUE DEL GOBIERNO NACIONAL

En la gráfica a continuación se muestra la estructura del programa de auditorías de seguridad vial para Colombia:

Figura 1A. Programa de auditorías de seguridad vial.



Fuente: elaboración propia.

El programa está dividido en estrategias reactivas y preventivas y presenta las herramientas y los instrumentos de planeación, gestión y socialización para que este pueda ser llevado a cabo. El objetivo del programa es generar un marco de actuaciones para que todos los responsables de la infraestructura contemplen la puesta en marcha de algunos o todos los elementos de este, de manera particularizada, para que definan de manera detallada las medidas de evaluación que deberá desarrollar en el corto, mediano y largo plazo frente a la infraestructura vial.

Aunado a lo anterior las ASV / ISV se conciben en el marco del enfoque de sistema seguro, el cual se fundamenta bajo en el principio que considera que las muertes y lesiones graves generadas por accidentes viales son evitables y en la responsabilidad de los gobiernos de proteger a sus ciudadanos. Esta orientación busca obtener reducciones considerables en morbilidad, mediante la adopción de un enfoque holístico de la seguridad vial. Lo anterior implica, implementar medidas orientadas a considerar la vulnerabilidad del cuerpo humano, siendo las ASV / ISV una de las estrategias adoptadas por el sistema.

Bajo este enfoque, los sistemas viales deben estar diseñados para que los errores humanos no generen consecuencias graves o fatales (World Resources Institute, 2018) (ver figura 1A). En este sentido, ha sido posible reconocer la debilidad de las políticas de seguridad vial que centran su atención en la corrección de los errores humanos, pues no consideran sus capacidades y limitaciones al momento de diseñar y operar un sistema vial. De forma contraria, los países que

orientan sus acciones en los principios del sistema seguro, que se enuncian a continuación, tienen el mejor desempeño en materia de seguridad vial (Foro Internacional de Transporte, 2017):

- Las personas cometen errores que pueden provocar accidentes viales
- El cuerpo humano tiene una capacidad física limitada para tolerar la fuerza del impacto
- Existe una responsabilidad compartida por parte de quienes diseñan, construyen, administran y usan la infraestructura vial
- Todas las partes del sistema deben ser fortalecidas de tal forma que, si una de las partes falla, los usuarios de la vía continúen protegidos.

Figura 2B. Enfoque de sistema seguro

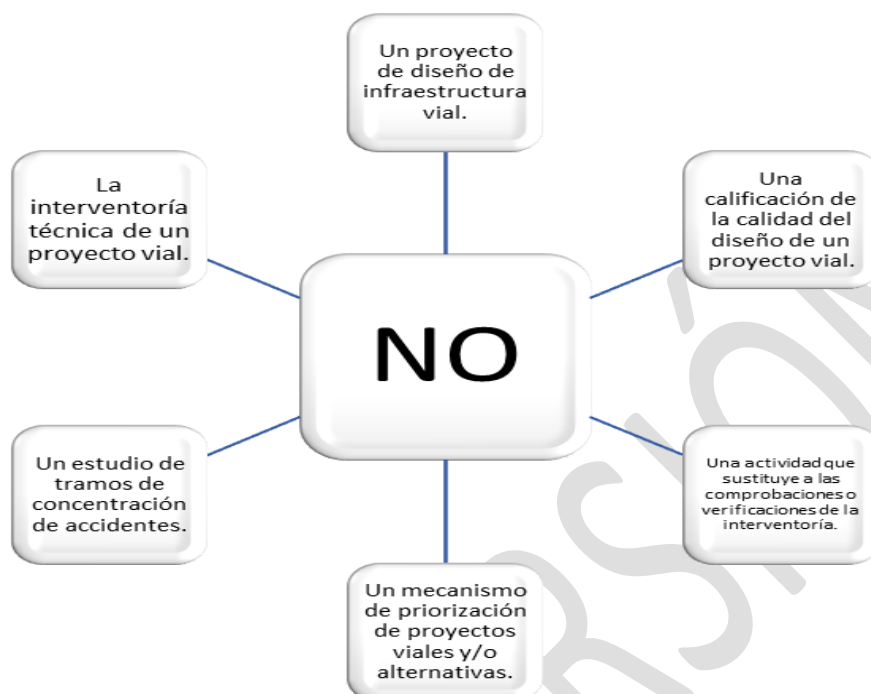


Fuente: (Department of Transport and Main Roads Queensland Government, 2015).

Por lo anterior, el Gobierno nacional ha reconocido la necesidad de adoptar este enfoque como la estrategia que orientará la formulación y adopción de todas las acciones encaminadas a cumplir las metas en materia de seguridad vial, incluyendo las auditorías e inspecciones de seguridad vial.

1.2. QUÉ NO ES UNA AUDITORÍA / INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL

Figura 3. Elementos que no constituyen una ASV o ISV



Fuente: Elaboración propia con base en (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. FHWA, 2006)

Es importante mencionar que el equipo de proyecto o responsable de la infraestructura vial podrá realizar, por iniciativa propia, evaluaciones a las condiciones de seguridad vial, diferentes a las ASV o ISV desarrolladas en el presente documento. Su objetivo será identificar situaciones de riesgo en cualquier etapa o fase durante el desarrollo del proyecto de infraestructura vial e identificar y mitigar o eliminar los riesgos asociados a la seguridad vial antes de la ejecución de una ASV o ISV, incluso considerando las vías internas de la organización, así como el tránsito en ellas de vehículos no convencionales. El responsable del proyecto podrá realizar este tipo de evaluaciones en el momento que lo considere necesario y de acuerdo con su Sistema de Gestión de la Seguridad Vial (SGSV) podrá ser una actividad periódica a lo largo de la vida del proyecto.

En este caso, el equipo evaluador podrá estar conformado por profesionales con experiencia en auditorías, ya sean independientes o vinculados al equipo de proyecto o a la entidad responsable de la vía y el procedimiento para su realización será igual al planteado para una auditoría o inspección. No obstante, su realización no reemplaza en ningún caso el proceso formal de una ASV o ISV.

1.3. PREMISAS BÁSICAS DE LAS ASV E ISV

En las ASV e ISV es fundamental tener en cuenta las siguientes premisas básicas:

1. El solo cumplimiento de las “normas” no garantiza que una vía sea segura.

2. Las ASV e ISV se fundamentan en cómo se comportan los usuarios, y no en cómo se “deben” comportar ni en como el auditor quisiera que se comporte.
3. Es mejor y más fácil prevenir que remediar. La intervención temprana de los auditores en el desarrollo de un proyecto de infraestructura vial reduce los costos de las intervenciones para la mejora de sus niveles de seguridad.
4. El objetivo de las ASV e ISV es minimizar los riesgos de accidentes. Su enfoque no comprende la determinación de culpables.
5. Las ASV e ISV son sinónimos de CALIDAD.
6. La seguridad de una vía no se evalúa en función de las destrezas en la conducción.
7. La ASV e ISV se basan en la recopilación y la verificación de la información.
8. La ASV e ISV y los planes de acción de mejora se enmarcan en intervenciones realizables.
9. El propósito de las ASV e ISV es reducir la magnitud del problema, no erradicarlo. Hay que entender la naturaleza del problema y analizarlo con objetividad.
10. La ASV e ISV consideran siempre la inclusión de todos los usuarios de la vía e incluso de la fauna que por allí circula.

1.4. CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE UNA AUDITORÍA / INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL

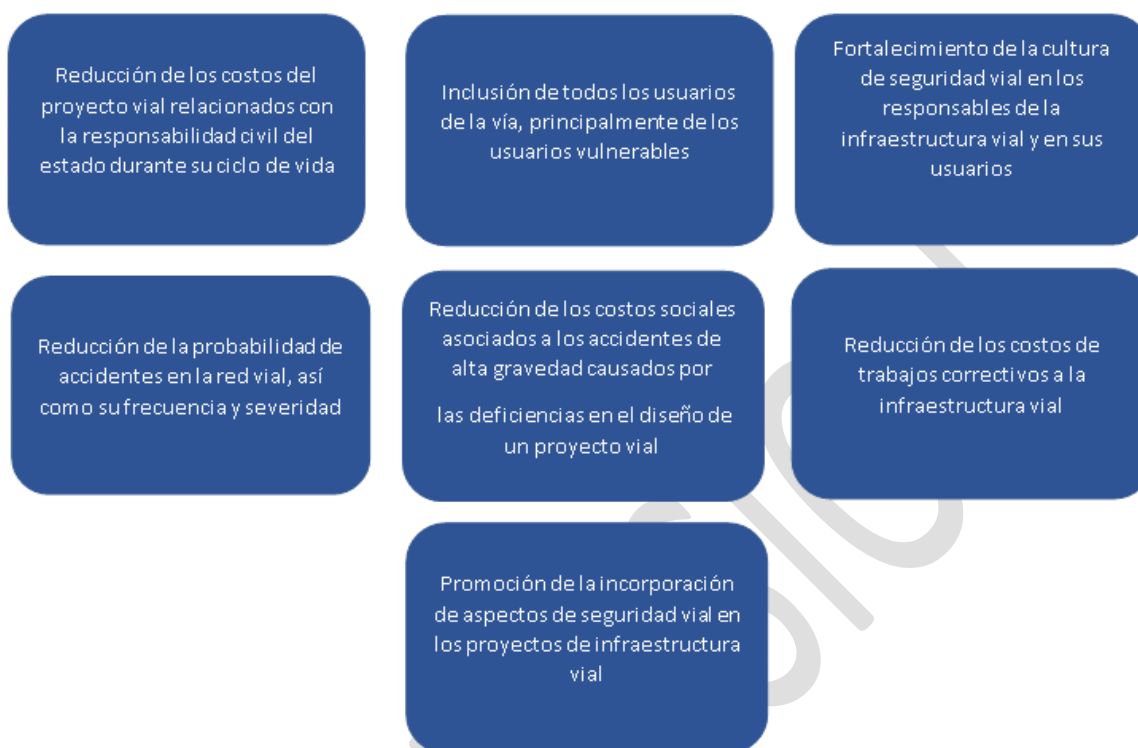
Figura 4. Características esenciales de una auditoría / inspección de seguridad vial

Sistemático	Documenta todos los aspectos relacionados con la seguridad de un proyecto vial
Confiable	El equipo auditor tiene la formación y experiencia idónea para desarrollar la auditoría de seguridad vial
Independiente	Los integrantes del equipo auditor deben ser independientes del equipo de diseño e interventoría
Enfocado	Las ASV e ISV deben enfocarse en temas relacionados con la seguridad vial del proyecto
Inclusivo	Las ASV e ISV consideran todos los posibles usuarios del proyecto, incluyendo las personas con y/o en situación de discapacidad
Integral	Las ASV deben hacerse en las fases de planificación, diseño y/o construcción los proyectos viales. Las ISV se desarrollan en la fase de operación de los proyectos viales.
Cualitativo	Las ASV e ISV identifican los problemas potenciales de seguridad de un proyecto vial
Contextualizado	Las ASV e ISV incluyen visitas de campo en todas las fases del proyecto, en diferentes periodos del día y condiciones meteorológicas
Continuo	El equipo auditor estará presente en toda la ejecución de la auditoría, con el propósito de brindar trazabilidad al proceso
Articulado	El cronograma de ejecución de la ASV e ISV se armonizará con el cronograma de ejecución de las diferentes fases del proyecto vial
Eficiente	El desarrollo de las acciones se desarrollará en busca de calidad, agilidad y trazabilidad

Fuente: elaboración propia basado en (Díaz Pineda, 2015)

1.5. BENEFICIOS DE LAS AUDITORÍAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL

Figura 5. Beneficios de una auditoría /inspección de seguridad vial



Fuente: elaboración propia con base en (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012)

1.6. ROLES Y RESPONSABILIDADES

Tabla 1.A Roles y responsabilidades de las partes en una ASV o ISV

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
Contratante	Entidad u organización pública o privada que contrata la ASV/ISV.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir el tamaño del equipo auditor de acuerdo con las características del proyecto. - Seleccionar y establecer el perfil del equipo auditor. - Contratar al equipo auditor. - Entregar al equipo auditor la información secundaria del proyecto. - Aprobar el plan de acción. - Formular, implementar y hacer seguimiento a las acciones de mejora incorporadas en el plan de acción (correctivas y preventivas) que estén a su alcance, sean de su competencia, y que atiendan los riesgos detectados y señalados en los hallazgos de la ASV / ISV. - Informar a las demás entidades u organizaciones públicas o privadas su competencia en la formulación, implementación, o seguimiento de las acciones de mejora, para que atiendan los riesgos detectados y señalados en los hallazgos de la auditoría / inspección. - Asistir a todas las reuniones de seguimiento de la ASV/ISV.

Equipo auditor	Grupo de especialistas en seguridad vial que realiza la ASV/ISV.	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la ASV/ISV. - Solicitar y analizar la información secundaria disponible del proyecto. - Definir y construir las listas de chequeo. - Planificar y realizar las visitas de campo y toma información o realiza entrevistas / encuestas (en caso de requerirse). - Elaborar y presentar los informes de ASV/ISV. - Revisar y conceptuar sobre el informe de respuesta a la ASV/ISV. - Asistir a todas las reuniones y elaborar las actas de la ASV/ISV.
Equipo del proyecto³	Responsable del diseño / construcción / mantenimiento / rehabilitación / operación del proyecto vial.	<ul style="list-style-type: none"> - Suministrar al contratante la información del proyecto solicitada por el equipo auditor. - Asistir a las visitas de campo que requiera el equipo auditor. - Elaborar y presentar el informe de respuesta a la ASV/ISV. - Preparar el plan de acción. - Formular / implementar /hacer seguimiento de las acciones de mejora (correctivas y preventivas) que estén a su alcance y que atiendan los riesgos detectados y señalados en los hallazgos de la auditoría. - Asistir a todas las reuniones.

Fuente: elaboración propia con base en (The African Development Bank (AfDB), 2014)

El contratante (entidad u organización pública o privada que contrata la ASV o ISV), deberá propender la independencia del equipo auditor frente al equipo del proyecto y la interventoría. En ese sentido, se recomendará la utilización de la presente Guía para orientar el desarrollo de las ASV/ISV.

A continuación, se indicarán algunas responsabilidades orientativas de algunos de los miembros posibles que pueden conformar un equipo auditor. Sin indicar esto, que deba estar conformado por este número de profesionales, ya que ello dependerá de la complejidad y las características del proyecto.

Tabla 2.B Roles y responsabilidades de los miembros de un equipo auditor.

Roles	Responsabilidades
<i>Líder</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Punto de contacto del equipo con el contratante, para las actividades relacionadas con la ASV / ISV. • Liderazgo en el proceso de obtención de la información, así como las sesiones de subsanación y socialización. • Explicación a los demás equipos y al contratante la metodología, la importancia del proceso y los resultados esperados. • Entrega, al equipo auditor, de la información relacionada con la

³ En caso de que el tramo a auditar / inspeccionar no cuente con un equipo de proyecto por diversas causas (terminación del contrato de diseño / construcción / mantenimiento, o porque la vía se encuentra en operación y no requiere tener un contrato en ese momento, entre otros aspectos), se entenderá que el equipo de proyecto es el "responsable de la vía y/o contratante", es decir la entidad / organización / institución que tiene a su cargo la implementación del plan de acción.

	<p>ASV / ISV (objetivos, alcance, aspectos relevantes, entre otros aspectos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de las funciones específicas de cada miembro, conforme al proyecto a auditar. • Revisión de los protocolos internos para el cumplimiento óptimo de la ASV / ISV.
<i>Especialista de seguridad vial</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los factores causales de riesgo que conducen a los accidentes. • Evaluación de los tratamientos y medidas implementados / diseñados en el proyecto auditado /inspeccionado. • Análisis geográfico / estadístico de los datos de accidentalidad presentes en el tramo.
<i>Especialista en tránsito</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión minuciosa de los aspectos relacionados con el tránsito (flujo, capacidad, conflictos, composición vehicular, entre otros). • Evaluación de la situación de la señalización vertical y horizontal, el control operativo, así como el impacto de las diferentes medidas físicas implementadas en las operaciones de tránsito. • Planeación y desarrollo de la toma de información requerida en la visita de campo.
<i>Especialista en diseño geométrico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los diferentes elementos de la carretera y su impacto en la accidentalidad. • Evaluación de los bordes de la carretera. • Evaluación del diseño de la infraestructura para los usuarios de la vía, en especial los vulnerables (peatones, ciclistas y motociclistas) • Revisión de las condiciones de accesibilidad al medio físico de las personas con discapacidad.
<i>Especialista urbano</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los desarrollos urbanísticos (accesos vehiculares, peatonales, cruces peatonales, usos de suelo adyacentes, entre otros). • Evaluación de los aspectos de paisajismo, espacio público y mobiliario urbano que afectan la seguridad vial. • Chequeo de las infraestructuras peatonales y ciclistas.
<i>Especialista social</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y determinar los actores del territorio (comunidad, gobierno local, empresas, colegios, iglesias, entre otros) que pueden apoyar y alimentar el informe de auditoría, desde el factor humano. • Verificar la elaboración, aplicación y análisis de instrumentos y metodologías adecuadas y pertinentes desde lo social (entrevistas, encuestas, en general contar con información primaria y secundaria), al igual que el análisis de dicha información desde lo cuantitativo y lo cualitativo. • Analizar cualitativa / cuantitativamente, en campo, las actitudes y

	prácticas de movilidad inseguras en la población <ul style="list-style-type: none"> • Apoyar e indicar en la elaboración de los hallazgos, la incidencia del factor humano en la accidentalidad del tramo auditado / inspeccionado.
<i>Otras áreas de especialidad</i>	Si los auditores del equipo auditor base contratado, no cuentan con todas las competencias necesarias, deberán complementarse con expertos técnicos necesarios con las competencias adicionales que se requieran. En especial, si el proyecto vial cuenta con medidas o tratamientos inusuales o especializados (túneles, cruces férreos, ITS, entre otros).

Fuente: elaboración propia con base en (Federal Highway Administration (FHWA), 2018)

1.7. PROYECTOS QUE PUEDEN SER AUDITADOS E INSPECCIONADOS

Las auditorías e inspecciones de seguridad vial pueden ser aplicadas a la totalidad de los proyectos de infraestructura vial y aquellos orientados al transporte carretero, independientemente de su administración, tipología y dimensionamiento, entre otros. De esta manera, pueden ser auditados o inspeccionados aquellos proyectos pertenecientes a la Red Nacional de Carreteras, así como los proyectos de infraestructura vial a cargo de los departamentos, municipios y distritos (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012).

Así mismo, las ASV e ISV, pueden auditar o inspeccionar proyectos de diferentes características o funcionalidades como infraestructura para peatones y ciclistas, así como sobre medidas y orientaciones para mitigar el impacto en el sistema de movilidad, ocasionadas por el desarrollo de predios con vocación residencial, comercial, financiero, industrial y dotacional, entre otros.

Con el fin de optimizar la asignación de recursos para la realización de la ASV/ISV y dada la limitación presupuestal de los contratantes, se recomienda hacer una priorización de las zonas a auditar, con base en variables como: cifras de accidentalidad, funcionalidad del proyecto vial, localización y volumen y composición vehicular, entre otros. Según lo señalado en el documento “Lineamientos de auditoría de seguridad vial para proyectos” (New Zealand Transport Agency (NTZA), 2013), “(...) lo importante no es la magnitud del proyecto que vaya a ser auditado, sino lo verdaderamente crítico es la escala de cualquier riesgo potencial que pueda resultar de la ejecución del proyecto (...)”.

1.8. LAS ASV e ISV EN LAS ETAPAS Y FASES DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Las ASV e ISV pueden realizarse en las distintas etapas y fases de los proyectos de infraestructura vial y de transporte carretero. Al respecto, si el proyecto se encuentra en etapa de diseño y construcción se realizan auditorías de seguridad vial, mientras que, en etapa de operación se realizan inspecciones de seguridad vial.

Esta Guía contempla las siguientes etapas de proyectos de infraestructura vial (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012)⁴:

⁴ Para efectos de poder involucrar todas las etapas de un proyecto de infraestructura vial/proyectos de infraestructura de transporte carretero en el proceso de auditorías de seguridad vial, se tomaron en cuenta las etapas propuestas en el documento “Lineamientos básicos de auditorías de

- Diseños (fase 1 o prefactibilidad, fase 2 o factibilidad y fase 3 o diseños definitivos)
- Construcción: en vía nueva (ejecución y preapertura) y en una vía existente (mejoramiento, mantenimiento o rehabilitación).
- Operación o funcionamiento.

Figura 6. Auditorías e inspecciones de seguridad vial agrupadas por etapas del proyecto



Fuente: Elaboración propia con base en (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. FHWA, 2006)

Cada una de las etapas de ejecución de los proyectos de infraestructura vial de acuerdo con su madurez, tiene determinados hitos donde es recomendado realizar dichas auditorías / inspecciones. Por tanto, es importante que el equipo del proyecto o la interventoría o el contratante, establezcan la cantidad de ASV o ISV a realizar, así como su programación; de acuerdo con el avance de cada etapa o fase del proyecto, y particularmente, con base en los hitos y/o actividades relevantes que permitan alcanzar una ASV/ISV objetiva, que involucre la validación de los elementos que componen el proyecto. Aunado a lo anterior, en la tabla No. 2 se presentan recomendaciones sobre los momentos del proyecto donde se deberían realizar las ASV/ISV.

seguridad vial de la Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012, el cual hace un diagnóstico de las posibilidades de incorporación de las ASV en el contexto colombiano.

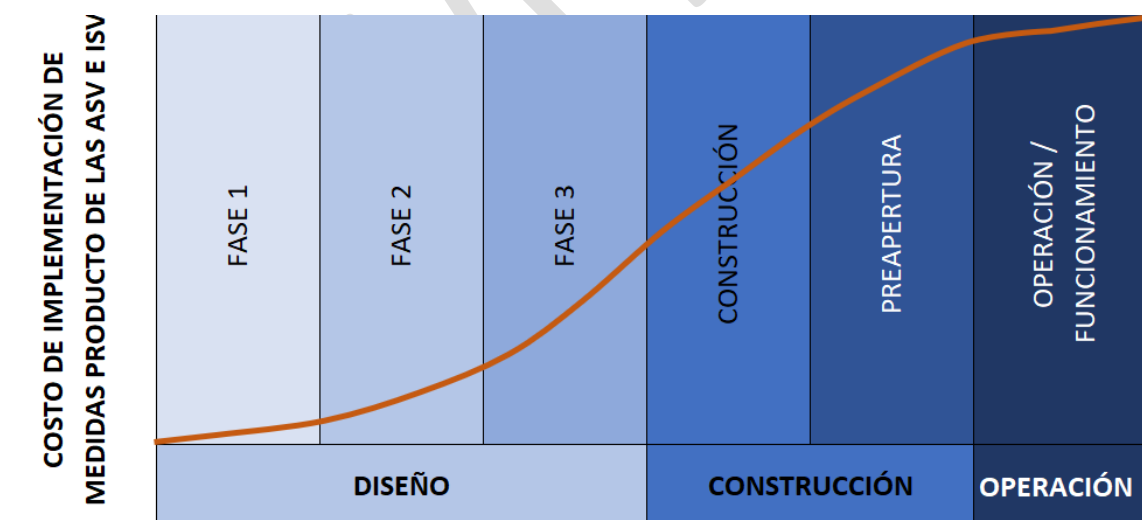
Tabla 3. Intervalos de avance del proyecto donde se recomienda realizar ASV o ISV.

ETAPAS DEL PROYECTO	ASV/ISV	INTERVALOS DE PORCENTAJE DE AVANCE DEL PROYECTO / HITO ⁵ SUGERIDO PARA REALIZAR ASV/ISV
Diseños (fase 1 o fase 2 o fase 3)	ASV	80% - 100%
Construcción (Planes de manejo y control de tránsito)	ASV	50% - 80% 0 – 100%
Mantenimiento o rehabilitación (Planes de manejo y control de tránsito)	ASV	50% - 80% 0 – 100%
Operación y funcionamiento	ISV	En cualquier momento después de los 12 meses iniciales

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, según lo mencionado en la guía de ASV de Cataluña (2012), cuanto antes se inicie su aplicación en el desarrollo de un proyecto vial, mejores serán los resultados y menores los costos de corrección de los problemas de seguridad vial que se identifiquen. En la Figura 6 se muestra de manera conceptual, el impacto del costo en la implementación de medidas de mitigación, con respecto a cada una de las etapas y fases de ejecución de un proyecto vial. De acuerdo con esto, resulta determinante fortalecer la implementación de auditorías en las fases de factibilidad y diseño definitivo.

Figura 7. Variación del costo de implementación de ASV o ISV con respecto a las etapas y fases de un proyecto vial



Fuente: Elaboración propia con base en (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012) y (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile - Comisión Nacional de Seguridad Vial de Tránsito (Conaset), 2003).

Las auditorías / inspecciones desarrolladas en cada una de las fases deben ser procesos independientes. De esta manera, cada etapa requiere de su respectivo informe cuyas

⁵ Las ASV o ISV se realizarán con base en los hitos relevantes, que permitan alcanzar una ASV o ISV objetiva y que involucre todos los elementos del proyecto.

recomendaciones o ajustes solicitados deben ser comprobados antes del inicio de la siguiente fase.

1.8.1. Etapa de Diseño

Las auditorías de seguridad vial realizadas en la etapa de diseño evalúan de manera temprana los riesgos potenciales de accidentes en la vía y su nivel de seguridad, razón por la cual es considerada la etapa más oportuna para la implementación de las auditorías...

Las ASV pueden desarrollarse de manera independiente para cada una de las fases de la etapa de diseño (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012): i) prefactibilidad o fase I, ii) factibilidad o fase II y iii) diseño definitivo o fase III.

Fase 1. Prefactibilidad

Corresponde a la fase de planeamiento que sirve como base para realizar trazados preliminares de la solución vial y con ello, obtener valoraciones ambientales, técnicas y económicas que viabilizan una alternativa para continuar a una fase siguiente. Pese a la poca información de detalle, al introducir lineamientos de seguridad vial desde la concepción del diseño se pueden detectar oportunidades significativas de mejora en la seguridad a un bajo costo. Realizar ASV en esta etapa permite:

- Obtener un mayor margen de cambio en el proyecto vial.
- Identificar problemas de seguridad difíciles de solucionar en fases posteriores.
- Considerar todos los usuarios viales desde la concepción del proyecto.
- Verificar que los estándares de diseño sean compatibles con el tipo de carretera y las expectativas de sus usuarios.
- Analizar los efectos que genera en áreas adyacentes. (Austroads, 2019)

Las ASV en la fase 1 se orientan al análisis integral de cada alternativa, involucrando todos los responsables de la planificación de la nueva solución vial. En esta fase, se pueden considerar aspectos como la coherencia del diseño con la categoría del proyecto, localización geográfica, las características operacionales, el trazado de la ruta y su impacto dentro de la red vial existente, la disposición de los usos del suelo adyacentes al proyecto, la localización de los intercambiadores viales, entre otros (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. FHWA, 2006).

Así mismo, el equipo auditor identificará las necesidades que requiere el proyecto para garantizar la seguridad de la totalidad de los usuarios de la vía, así como tener en cuenta diferentes condiciones meteorológicas adversas y la circulación en períodos diurnos y nocturnos (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012).

Fase 2. Factibilidad

En esta fase se efectúa el diseño del proyecto con un nivel de precisión intermedio que permite establecer si el proyecto es factible para su ejecución.

Para la ejecución de la ASV en esta fase, se evalúa si el diseño del proyecto cumple con criterios de seguridad vial para los diferentes tipos de usuarios haciendo énfasis en usuarios vulnerables. Para

esto es importante considerar la adecuación y gradualidad de la velocidad de diseño, verificación del cumplimiento de los parámetros de diseño frente al trazado horizontal y vertical, distancias de visibilidad de adelantamiento y parada, zonas de transición y legibilidad. Así mismo, se evalúa la funcionalidad y seguridad de las intersecciones, peraltes, configuración de la sección transversal (número de carriles, separadores, bermas, etc.), señalización vertical y horizontal e iluminación. La realización de ASV en esta fase permite:

- Identificar aspectos olvidados en la auditoría de la fase anterior.
- Evitar costos adicionales, en caso de que solo sea realizada en la etapa de diseño o etapas posteriores.
- Garantizar que todos los grupos de usuarios viales hayan sido considerados desde la concepción del proyecto.
- Verificar la idoneidad del ancho de reserva de la carretera.
- Gestionar eficientemente los puntos de conflicto y alerta a los diseñadores sobre áreas en las que se necesitará atención en una etapa de diseño detallado.
- Verificar detalles con las conexiones a la red vial.

Adicionalmente, es importante considerar que los conceptos o criterios de diseño inapropiados son difícilmente modificables en etapas posteriores, particularmente para proyectos de gran escala. Por ejemplo, un proyecto cuyo diseño ha considerado la incorporación de una glorieta que resulta deficiente en materia de seguridad vial, tendrá una complejidad alta para ser modificado en etapas más avanzadas dadas las inversiones de recursos adicionales, retrasos generados y demás impactos que dicha modificación puede generar.

Por lo anterior, resulta determinante incorporar en la etapa de factibilidad del proyecto, la realización de las ASV, las cuales se realizarán de manera previa a la adquisición de los predios, con el propósito de que los cambios originados por las recomendaciones del equipo auditor no encarezcan el proyecto (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. FHWA, 2006).

Fase 3. Diseños definitivos

La información disponible en esta fase corresponde a los diseños detallados, tanto geométricos como de todas las estructuras y obras complementarias requeridas, con el propósito de obtener el presupuesto de obra y la materialización del diseño en el terreno por parte del constructor. El nivel de intervención del equipo auditor en esta fase se considera muy importante y las recomendaciones probablemente pueden modificar el derecho de vía adquirido. Realizar cambios en el diseño puede llegar a ser costoso y generar atrasos en el proceso de construcción; no obstante, dichos cambios serán mucho menos costosos que si se llegasen a realizar en la fase de construcción u operación.

En la fase de diseños definitivos, el equipo auditor revisará las condiciones de seguridad de todas las características de diseño finales propuestas, tales como la consistencia del diseño geométrico, localización y suficiencia de los dispositivos de seguridad vial, iluminación / luminancia, drenajes, barreras, separadores centrales, accesos, intersecciones, carriles de aceleración y desaceleración, elementos de redireccionamiento y contención, legibilidad diurna y nocturna de los elementos de señalización incluidos en diseño, entre otros. De igual manera, se revisará la integración con el mobiliario urbano y la infraestructura asociada para usuarios específicos como los motociclistas, ciclistas, peatones y personas con y/o en situación de

discapacidad y con movilidad reducida, entre otros (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. FHWA, 2006).

Es importante tener en cuenta que durante la fase de diseños definitivos debe considerarse que la seguridad de un proyecto vial no se consigue únicamente con el estricto cumplimiento de la normatividad vigente. En cualquier diseño el cumplimiento normativo debe ser un estándar para evaluar los parámetros de seguridad vial. Sin embargo, existen excepcionalmente situaciones particulares en las que, es imprescindible revisar la normatividad internacional, para proporcionar un nivel satisfactorio de seguridad (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012).

Las ASV en esta etapa permiten:

- Identificar aspectos olvidados en la auditoría de las fases anteriores.
- Verificar detalladamente la señalización vertical y horizontal, planos de paisajismo, entre otros aspectos y su interacción entre sí.
- Revisar la consistencia del diseño y la articulación con el entorno y vías existente.
- Garantizar que todos los grupos de usuarios viales hayan sido considerados.

1.8.2. Etapa de Construcción

Las auditorías de seguridad vial durante la etapa de construcción de la obra se orientan principalmente a realizar controles tendientes a prevenir los riesgos de accidentalidad durante la construcción de esta y antes de iniciar su operación. Si bien su implementación es más costosa con respecto a la realizada en las fases de diseño, aún conserva como beneficio importante la reducción de accidentes en una fase previa a la apertura definitiva a los usuarios de la vía.

Las ASV en la etapa de construcción se realizan en dos momentos diferentes del ciclo constructivo, el primero relacionado con la fase de ejecución de las obras y el segundo, con la preapertura del proyecto vial (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. FHWA, 2006).

Ejecución de obra

Durante la ejecución de la obra, las auditorías de seguridad vial presentan dos enfoques principales, como se explica a continuación:

- El primero tiene que ver con la verificación directa sobre el terreno de la adecuada implantación del proyecto de construcción en términos de seguridad vial y la verificación de las condiciones de seguridad por cambios en el diseño durante la construcción, que generalmente se deben a la identificación de problemas de construcción o a la identificación de alternativas más económicas diferentes a las ya estudiadas en las fases previas, cuyos cambios pueden requerir una ASV. En caso de mantenimiento, el auditor podrá verificar, si se han incorporado en las actividades de mantenimiento, aquellas que hacen parte del programa de mantenimiento contractual de la vía, en caso de que la tuviera.
- El segundo enfoque corresponde a la seguridad vial durante la construcción del proyecto, que incluye la validación y articulación del plan de manejo y de control de tránsito (PMT) desde el punto de vista de seguridad para la totalidad de los desvíos y

obras temporales en términos de riesgo para los grupos de usuarios internos y externos a la obra, asimismo es importante incluir el análisis de la seguridad de la totalidad de los usuarios diferentes a los conductores de vehículos, y haciendo énfasis en la población vulnerable. En la presente Guía, numeral 3.6, se ha hecho una mayor descripción de los elementos que deben revisarse en este tipo de auditorías.

Por otra parte, si se producen cambios importantes mientras el proyecto está en construcción, se buscará un asesoramiento en seguridad vial en ese momento, en vez de esperar a una auditoría en la fase de preapertura.

Preapertura

En el ámbito internacional, la fase de preapertura se entiende cuando el proyecto se encuentra totalmente construido, pero aún no está abierto al público y hasta los doce (12) meses después de realizar la apertura al tráfico (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012).

En esta fase, la auditoría de seguridad vial tiene como propósito la revisión directa sobre el proyecto construido, con el objeto de verificar todas las recomendaciones realizadas en las ASV de las fases anteriores e incluso, identificar nuevas condiciones peligrosas no detectadas en las fases de diseño, o que se generaron por cambios realizados durante la construcción de la obra. Su objetivo es monitorear y corregir las condiciones de la seguridad vial antes de que los riesgos de la infraestructura construida y de su entorno se constituyan en factores contundentes para la generación de accidentes de tráfico. (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012)

Este tipo de auditoría permite verificar como se está utilizando realmente la vía. Algunos errores de concepto o implementación pueden ser visibles en esta etapa y pueden corregirse mientras los recursos contractuales aún están disponibles. Por lo anterior, se deben realizar visitas a terreno, tanto de noche como de día y si es posible, en condiciones atmosféricas adversas (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012). Las ASV en esta fase permiten:

- Identificar aspectos olvidados en la auditoría de las fases anteriores.
- Verificar de forma detallada la señalización vertical y horizontal, planos de paisajismo, entre otros aspectos y su interacción entre sí.
- Revisar la coherencia de la construcción con el diseño. Identificar errores o imprevistos que pueden ser modificados en la obra, como, por ejemplo, obras de paisajismo que limitan la visibilidad.
- Revisar las condiciones del proyecto en horarios nocturnos.

Para su desarrollo es imprescindible que el equipo auditor realice análisis de seguridad, interactuando como cada uno de los usuarios del proyecto vial, y bajo diferentes momentos del día y la noche y en lo posible bajo diferentes condiciones meteorológicas, de manera que la revisión en campo sea completa (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. FHWA, 2006).

1.8.3. Etapa de Operación

En esta etapa se desarrollan las inspecciones de seguridad vial, las cuales se orientan principalmente a realizar una revisión in situ para identificar aspectos que constituyan situaciones de riesgo para los usuarios de la vía, incluyendo la población vulnerable, con el

propósito de priorizar e implementar medidas de mejora. Las inspecciones de seguridad vial se realizan en vías en operación, después de los doce (12) meses iniciales (MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI, 2012).

Aunque las medidas correctivas suelen ser más costosas de implementar, son necesarias y permiten disminuir de manera significativa los accidentes viales y con ello las pérdidas humanas y materiales.

Al igual que en la anterior fase, las ISV deben considerar recorridos de día y de noche por parte del equipo auditor, con el propósito de revisar la interacción de los diferentes usuarios de la vía, incluida la población vulnerable prevaleciente en la zona (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. FHWA, 2006).

Las ISV pueden soportarse en los reportes de accidentalidad emitidos por las diferentes entidades o por el operador del proyecto; sin embargo, la no disponibilidad de esta información no condiciona la realización de esta. De otra parte, contar con los planos de diseño del proyecto, ayuda de manera notable a su realización. Las ISV en esta fase permiten:

- Evaluar las características de la carretera, los elementos de diseño y las condiciones locales (deslumbramiento, visibilidad nocturna, usos de los terrenos adyacentes, etc.) que aumentarían la probabilidad y la gravedad de un accidente.
- Revisar la interacción entre los diversos elementos de diseño y con la red vial circundante.
- Observar la interacción de los usuarios con los elementos de la carretera.
- Determinar si las necesidades de todos los usuarios de la carretera se han cubierto de manera adecuada y segura.
- Identificar tendencias de operación emergentes o problemas de seguridad en la zona. (FHWA, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, 2006)

02

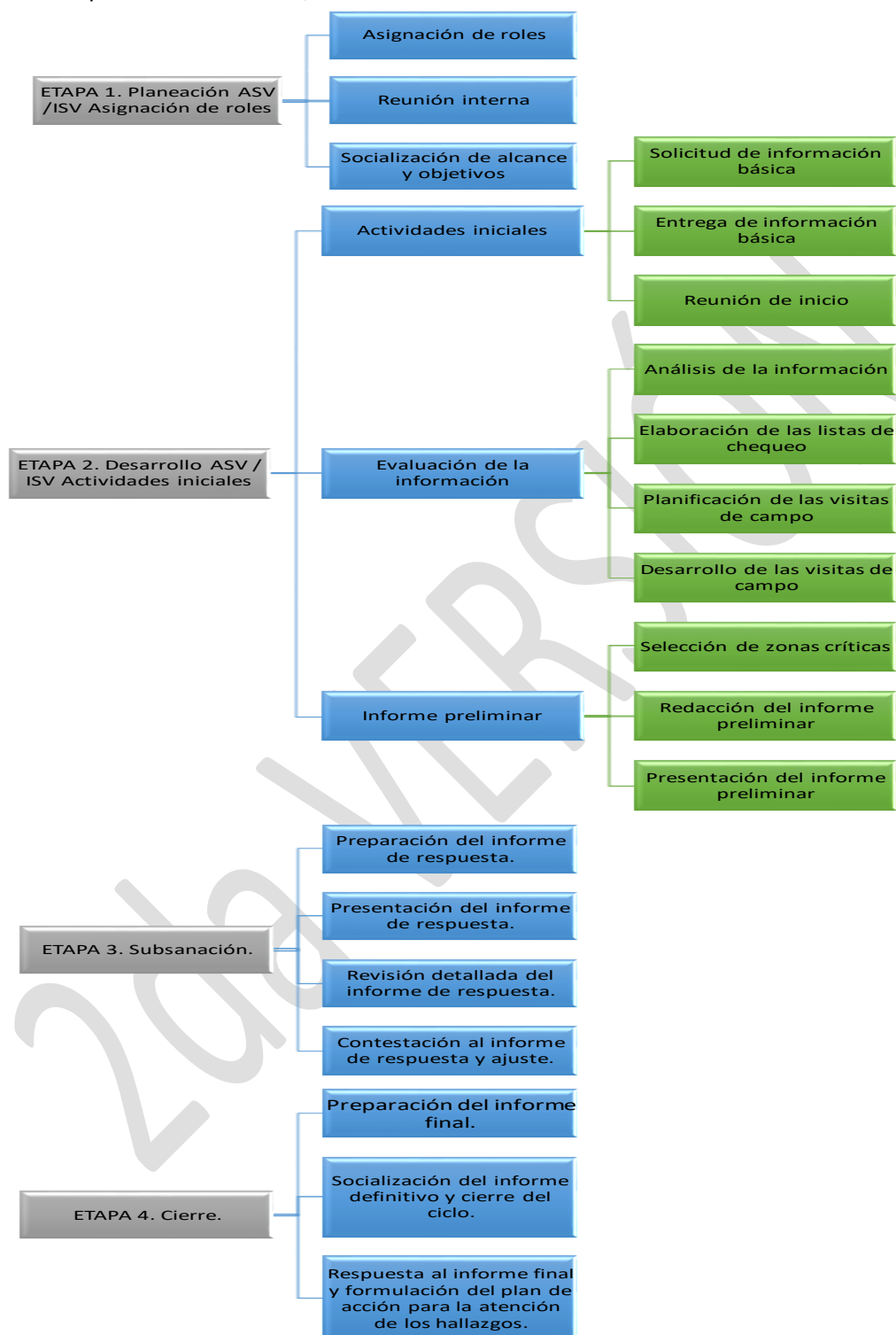
PROCESO

2. PROCESO DE UNA AUDITORÍA E INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL

Una ASV o una ISV se ejecuta en **cuatro (4) etapas**: la primera consiste en la planeación y organización; la segunda en el desarrollo de la ASV o ISV; la tercera corresponde a la etapa de subsanación y finalmente, la etapa de cierre. En la Figura 8 se presenta el proceso general de una ASV y de una ISV y en la Figura 9 se ilustran los principales hitos, los documentos generados, el responsable y una descripción general del procedimiento y su relación con el ciclo de los cuatro pasos: planear – hacer – verificar – actuar (PHVA).

De manera posterior a la elaboración de la ASV o ISV se debe desarrollar una fase de control y seguimiento al tratamiento planteado para minimizar o eliminar los riesgos identificados en la ASV o ISV; si bien, esta fase no hace parte del proceso de la auditoría de seguridad vial, es fundamental para la gestión del riesgo, y debe ser adelantada por el contratante o el equipo del proyecto según corresponda sin que el equipo auditor desempeñe algún rol en esta fase.

Figura 8. El proceso de una ASV /ISV



Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Ciclo PHVA. Etapas e hitos en una auditoría e inspección de seguridad vial.

CICLO PHVA	ETAPA ASV / ISV	HITOS	RESPONSABLES
PLANIFICAR	ETAPA 1. PLANEACIÓN	Reunión interna	Equipo auditor
HACER	ETAPA 2. DESARROLLO	Solicitud de información básica.	Equipo de proyecto Contratante
		Visita de campo.	Equipo auditor
		Elaboración de informe preliminar.	Equipo auditor
		Elaboración de informe de respuesta.	Equipo de proyecto Contratante
VERIFICAR	ETAPA 3. SUBSANACIÓN	Elaboración informe final. Socialización	Equipo de proyecto
ACTUAR	ETAPA 4. CIERRE	Implementación del plan de acción	Contratante

Fuente: elaboración propia con base en (AUSTROADS, 2012; FHWA, 2006; The African Development Bank, 2014; NZTA, 2013; CONASET, 2003; Generalitat de Catalunya, 2012; CFPV, 2012; AIPCR, 2011).

2.1. ETAPA DE PLANEACIÓN DE LA ASV o ISV

Esta etapa inicia una vez finalizado el proceso de definición, selección y contratación del equipo auditor. La planificación inicial de la ASV o ISV está a cargo del auditor líder, quien asigna los roles de cada uno de los integrantes, programa una reunión interna de conocimiento del equipo auditor, establece las reglas de participación y pone en conocimiento el alcance y los objetivos de la ASV o ISV. En la Figura 10 se presenta el diagrama de desarrollo de la etapa de planeación de la ASV.

Figura 10. Etapa de planeación de la ASV o ISV

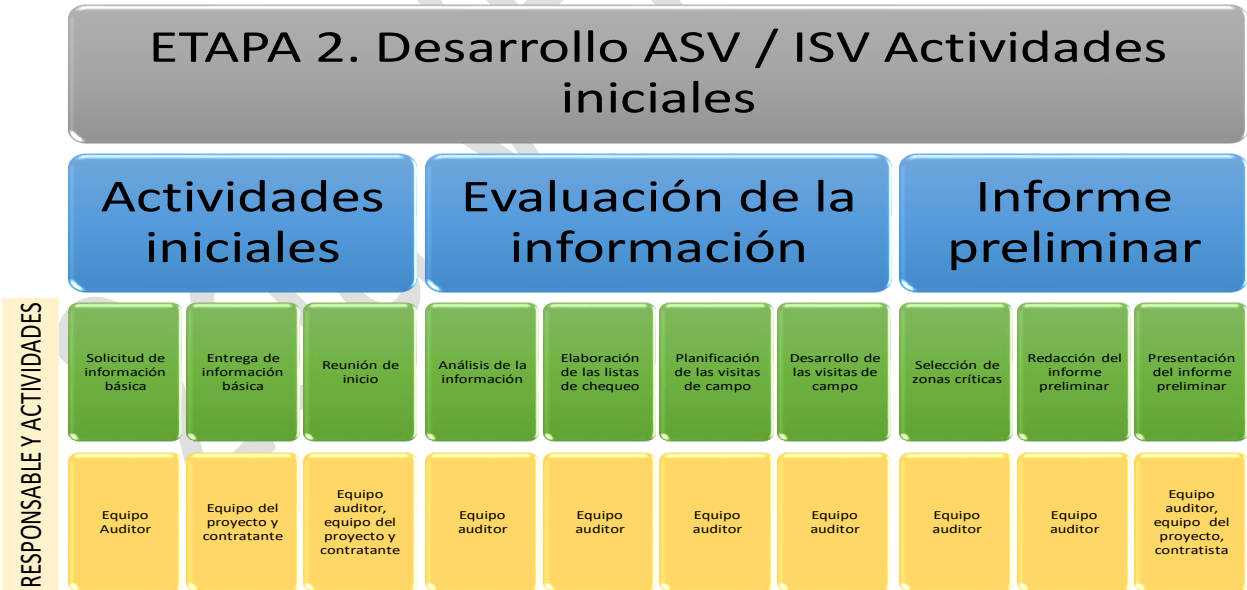


Fuente: elaboración propia con base en (AUSTROADS, 2012; FHWA, 2006; The African Development Bank, 2014; NZTA, 2013; CONASET, 2003; Generalitat de Catalunya, 2012; CFPV, 2012; AIPCR, 2011).

2.2. ETAPA DE DESARROLLO DE LA ASV o ISV

La etapa de desarrollo de la ASV o ISV se realiza en tres (3) fases: i) preparación y realización de las actividades de inicio, ii) la revisión de información primaria y secundaria, y iii) elaboración del informe preliminar. En la Figura 11 se ilustran las actividades detalladas de esta etapa.

Figura 11. Etapa de desarrollo de la ASV/ ISV



Fuente: elaboración propia con base en (AUSTROADS, 2012; FHWA, 2006; The African Development Bank, 2014; NZTA, 2013; CONASET, 2003; Generalitat de Catalunya, 2012; CFPV, 2012; AIPCR, 2011).

2.2.1. Actividades iniciales

a) Solicitud de información básica inicial:

El equipo auditor solicita al contratante la información básica general del proyecto y aquella específica de acuerdo con la etapa en la que se encuentre:

Información general:

- Datos generales del proyecto donde se incluya el objetivo y alcance.
 - Información del tramo seleccionado que comprende, entre otros, localización, restricciones ambientales y geotécnicas, condiciones meteorológicas, usos del suelo, vegetación, condicionantes locales como por ejemplo equipamientos, servicios afectados.
 - Información de la red vial adyacente al tramo a auditar.
 - Flujos o volúmenes actuales y/o proyectados de vehículos, motociclistas, ciclistas, peatones y personas con y/o en situación de discapacidad y con movilidad reducida, de acuerdo con el contexto de las vías adyacentes, (en caso de una auditoría) y de las vías existentes por evaluar (en caso de una inspección).
 - Inventario de estado de señalización horizontal o demarcación y vertical existente en el tramo vial, vías adyacentes y zona de influencia.
 - Registros de accidentalidad por kilómetro (para proyectos de mejoramiento o rehabilitación o puesta en servicio).
 - Planos a escala en función de la fase del proyecto a la cual corresponda la auditoría, principalmente planos de planta, perfil y secciones transversales del diseño geométrico, planos de señalización y estructuras de contención vehicular e infraestructura peatonal o ciclista.
 - Informes anteriores de auditorías de seguridad vial, en caso de existir.
 - Planos urbanísticos y demás información asociada (en caso de zonas urbanas), que cuente con la morfología, los usos de suelo, escalas de los equipamientos urbanos, accesos vehiculares y peatonales, unidades de vivienda, entre otros datos.
- Información del proyecto en etapa de diseño (prefactibilidad, factibilidad y diseños definitivos):
 - Normatividad aplicada en los diseños, justificación de la elección del trazado y del diseño de los elementos de la carretera o proyecto urbano.
 - Información complementaria que considere pertinente el equipo auditor según el nivel de detalle de los planos de diseño geométrico o de la pertinencia de esta, tales como planos de proyección de pasos peatonales o de bicicletas, planos de iluminación vial, planos de estructuras de drenaje, planos de estructuras mayores, planos e informes de estabilización de taludes, planos de vías o urbanísticos adyacentes que puedan verse afectados por el proyecto a desarrollar, entre otros.
 - Detalles de las variaciones del diseño del proyecto que difieren de la norma.
 - Diseño de señalización vertical y horizontal o demarcación propuesta.
- Información del proyecto en etapa de construcción:
 - Normativa aplicada en los diseños, justificación de la elección del trazado y del diseño de los elementos de la carretera o proyecto urbano.
 - Plan /es de manejo de tránsito.

- Plan de equipamiento vial e instalaciones de seguridad pasiva (postes SOS, paraderos, áreas de descanso o servicio, rampas de escape, elementos de contención vehicular, etc.).
 - Diseño de señalización vertical y horizontal o demarcación aprobado por la entidad competente.
- Información del proyecto en etapa de operación - puesta en servicio:
 - Estudios de seguridad vial específicos del tramo objeto de estudio, si están disponibles.
 - Planos de construcción (*record o as built*).⁶
 - Planos de implementación de los diseños de señalización vertical y horizontal o demarcación aprobado por la entidad competente.

b) Entrega de la información básica.

El contratante proporcionará al equipo auditor la documentación previa útil para la realización de la auditoría o inspección de seguridad vial que esté disponible, antes del inicio de esta. El contratante indicará el plazo de tiempo que requiere para entregar dicha información, dejando constancia escrita y relación de la información entregada. En caso de que el contratante tenga limitaciones en la consecución de la información, comunicará con suficiente antelación sobre dicha situación al equipo auditor, para que entre las partes se analicen y se busquen otras fuentes de información. Al respecto, se recomienda formalizar la entrega de la documentación por parte del contratante (ver ANEXO 9).

El equipo auditor realizará un análisis de diversas fuentes (individual y colectivo,) de la información básica del proyecto que esté disponible al inicio del proceso, con el fin de tener un panorama claro de sus características y condicionantes en el momento de asistir a la reunión de inicio.

c) Reunión de inicio.

El contratante del proyecto y/o el responsable de la vía convocará una reunión inicial con el fin de conocer al equipo auditor y presentarlos con los demás intervinientes del proyecto vial, promoviendo una relación de colaboración entre el contratante del proyecto, el equipo del proyecto y el equipo auditor. Durante la reunión se informará al equipo auditor el objetivo y alcance del proyecto, así como cualquier cuestión relevante para el desarrollo de la auditoría o inspección. Entre los aspectos a tratar en esta reunión, se relacionan los siguientes:

- Aclarar las dudas que pueda tener cualquiera de las partes sobre el proceso de la ASV o de las ISV.
- Entregar la documentación faltante.

⁶ (Austroads, 2019), (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. FHWA, 2006), (The African Development Bank (AfDB), 2014), (New Zealand Transport Agency (NTZA), 2013) (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile - Comisión Nacional de Seguridad Vial de Tránsito (Conaset), 2003) (Generalitat de Catalunya, 2012) (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012); (Association Mondiale de la Route (AIPCR), 2011).

- Indicar las características y número de los informes, así como sus plazos de entrega.
- Determinar un cronograma preliminar,
- Dar las pautas del cronograma final de actividades, así como la realización de informes de auditoría parciales a requerimiento del contratante del proyecto.
- Presentar la metodología de trabajo detallada por parte del equipo auditor.
- Planificar las visitas de campo que se tengan que hacer.
- Formular, por parte del equipo auditor, preguntas relacionadas con la información básica que fue suministrada y establecer los contactos necesarios con el contratante y el equipo del proyecto.
- Dar a conocer, si es factible de parte del contratante, las preocupaciones o aspectos particulares sobre el proyecto en su respectiva fase, así como las condiciones que deben considerarse al hacer la auditoría / inspección (situaciones del tráfico, tiempo, entre otros).

El equipo auditor tendrá la función de levantar acta de la reunión inicial la cual será firmada por todos los asistentes y entregada al contratante del proyecto (ver ANEXO 1).

2.2.2. Evaluación de la información y visitas de campo

a) Análisis de la información.

El equipo auditor realizará un análisis de la calidad de la información básica inicial entregada por el contratante, con el fin de verificar que cumple con las condiciones mínimas para permitir la realización de la auditoría o inspección del proyecto (CFPV, 2012). Una vez verificado esto, el equipo auditor realizará el análisis detallado, a nivel individual y colectivo, de toda la información del proyecto para establecer conclusiones sobre el desempeño de la seguridad vial y el potencial de accidentalidad de la vía.

Si bien, este análisis debe tener una visión amplia e integral del proyecto, su realización se debe limitar a los aspectos que impactan la seguridad vial. Por ende, aspectos como la estética de las intervenciones o problemas asociados con la capacidad o niveles de servicio, por ejemplo, no deben incorporarse en el informe del auditor, a menos que tengan una relación con la seguridad vial.

Finalmente, se sugiere, si se cuenta con información planimétrica digital, la utilización de software que permite verificar el cumplimiento de normas y criterios de diseño y seguridad vial, y su interacción con los elementos físicos y operacionales de la infraestructura (barreras, demarcación, señalización vertical, accesos a predios, radios de giro, entre otros).

b) Elaboración de las listas de chequeo.

El proceso de una ASV e ISV contempla la utilización de listas de chequeo como una herramienta que le ayude al equipo auditor a considerar la mayor cantidad de factores que inciden en la seguridad del proyecto. Si bien las listas permiten no pasar por alto aspectos relevantes a auditar, no son per se los resultados de la auditoría, ya que son solo mecanismos de soporte para su realización. Sobre el particular, esta Guía hace una amplia explicación sobre su utilización, en el capítulo 3.

En ese sentido, el equipo auditor tendrá que definir y construir las listas de chequeo de acuerdo con las características particulares del proyecto, considerando aspectos como la etapa, los sectores especiales de las vías, condiciones climáticas extremas, entre otros. En el

ANEXO 2 se presenta una orientación general para la construcción de las listas de chequeo indicativas para cada fase.

No obstante, el contenido de las listas de chequeo debe ser específico para cada proyecto en estudio, esto significa que es dinámico y puede ser modificado durante las visitas de campo.

c) Planificación de la visita de campo y sectorización del área de estudio.

La planificación y realización de la visita de campo se realizan de acuerdo con la etapa del proyecto de infraestructura que se va a auditar o a inspeccionar. La visita de campo requiere la evaluación y análisis en oficina de toda la información secundaria suministrada por el contratante del proyecto, previo a su desarrollo. Adicionalmente, el equipo auditor planificará la visita de campo, considerando que en la etapa de diseño solamente se realiza en aquellos casos en que el proyecto afecte a una vía ya existente o si existen puntos destacables de conexión de la nueva vía con la red existente.

En oficina, el equipo auditor seleccionará y sectorizará el área de estudio, para optimizar el desarrollo de la visita. Sumado a esto, el equipo auditor, puede apoyarse, si se considera necesario, en las listas de chequeo, las cuales se elaborarán previamente en oficina.

En la preparación de la visita de campo se determinará un plan de recorridos (de acuerdo al tramo), que incluirá las fechas (considerando los días hábiles / festivos / vacaciones escolares), así como las horas nocturnas y diurnas (revisando las horas críticas por accidentalidad) y los sentidos a recorrer.

Adicionalmente, se debe hacer la preparación del recorrido o recorridos óptimos a realizar a través de vehículos automotores o no automotores u otro medio (por ejemplo, vehículos aéreos no tripulados o drones), para lo cual se sectorizará el área de estudio de acuerdo con los tramos homogéneos identificados en oficina, que facilite la revisión de las características de la vía. Los tramos homogéneos se determinarán teniendo en cuenta aspectos similares en la vía: secciones transversales y/o composición vehicular y/o estado del pavimento y/o usos del suelo u otros que se consideren relevantes por parte del equipo auditor.

Aunado a lo anterior, es preciso preparar el equipo técnico de medición necesario para la toma de información y otros datos generales de la vía, así como el equipo de seguridad: odómetro o cinta métrica, radar de velocidad, nivel, medidor de distancia, cámara fotográfica y de video, GPS, grabadoras de audio, chalecos reflectantes, botas de seguridad, gorra o casco, entre otros. Es recomendable que la cámara fotográfica utilizada sea de alta resolución y que esté dotada de conexión GPS.

Sumado a esto, es preciso realizar la instalación o fijación de cámaras de video en el vehículo (en caso de que este sea el método definido), con grabación continua de imágenes y geolocalización vía GPS, para una identificación posterior de los puntos con mayor precisión. Si no se cuenta con esta tecnología, se podrá disponer de un plano impreso a escala apropiada con el fin de poder

ubicar directamente en campo los puntos donde se identificaron los hallazgos de seguridad vial durante el recorrido.

Adicionalmente, se elaborarán algunas encuestas y/o entrevistas (en caso de que así sea definido por el equipo auditor) a llevar a cabo por el profesional social u otro miembro del equipo, con el fin de poder analizar y evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas que motivan a los usuarios a moverse de la manera como lo hacen, en el tramo a auditar, así como también permitirá conocer los testimonios de los habitantes / trabajadores del lugar o comunidad en general que frecuente la zona, frente a lo que sucede con los accidentes de tránsito.

d) Realización de visita de campo

La visita de campo es una actividad relevante por desarrollar en esta etapa de la auditoría o inspección dado que permite obtener datos fundamentales para su desarrollo. En este sentido, la visita de campo permite a los auditores dar soporte técnico a las evidencias encontradas en el proyecto auditado o inspeccionado considerando el entorno en el cual se localiza. De este modo, el equipo consigue visualizar los conflictos potenciales de los usuarios del proyecto y anticipar cualquier elemento que pueda resultar problemático.

El desarrollo de la visita de campo se realiza tras la reunión de inicio, en el plazo acordado y considerando las características propias del proyecto. Así mismo, el equipo auditor analizará los resultados de la información secundaria analizada, complementarlos y compararlos con la información primaria tomada en la visita. Adicionalmente, se requiere que los auditores adopten la perspectiva de los usuarios de la vía y siempre que sea posible, recorrer la zona en vehículo automotor, a pie, en bicicleta, entre otros y verificar las condiciones de operación del proyecto, tanto de día como de noche, de forma que se pueda hacer la imagen completa del entorno en que este se localiza y permita identificar los riesgos potenciales de seguridad de la vía.

En relación con la visita de día, se deberán revisar los aspectos relevantes y situaciones problemáticas, que se hayan definido con el criterio del equipo auditor. Por su parte, en la visita de noche se evaluará especialmente el efecto de la diferencia de luminosidad: lectura de la señalización, percepción de la vía por parte del usuario, posibilidades de deslumbramiento / molestias (por otros usuarios o por luces próximas a la infraestructura), percepción de otros usuarios de vía (peatones, ciclistas, otros), u otros elementos que afecten la visualización de los actores viales.

Para el cumplimiento de lo anterior, es importante la presencia de todo el equipo de auditoría o inspección y el acompañamiento de uno o más miembros del equipo del proyecto con el fin de despejar dudas del equipo auditor. En caso de requerir visitas de campo posteriores, el auditor líder determinará la necesidad de contar con los miembros del equipo del proyecto.

Aunado a lo anterior, en la visita de campo es importante incorporar (ibidem.):

- Levantamiento de evidencias fotográficas. Las cámaras deben estar configuradas para que se registre la fecha y la hora de la toma de la fotografía. Se recomienda realizar el recorrido en vehículo, con grabación de vídeo, como mínimo haciendo un recorrido por cada sentido, tanto por el tramo de la vía como para cada uno de los ramales de conexión de día y de noche.

- Realización del recorrido en vehículo (en caso de que este sea el método definido), por la vía a auditar / inspeccionar, con grabación de vídeo, realizando como mínimo un recorrido en cada sentido tanto por el tramo de la vía como para cada uno de los ramales de conexión tanto de día como de noche.
- Realización del recorrido a pie, en motocicleta, en bicicleta, en tractocamiones, o como personas con y/o en situación de discapacidad y con movilidad reducida, por los tramos donde se estime que puede haber una incidencia de este tipo de usuarios en la vía. En caso de una auditoría o inspección en vía urbana, el recorrido a pie por la totalidad del tramo a analizar será siempre obligatorio.
- Análisis en detalle de los puntos o tramos que durante los recorridos iniciales o por la información secundaria analizada, se haya observado un riesgo potencial de seguridad vial. En estos puntos o tramos se deberán tomar mediciones, fotografías, esquemas u otros para su posterior análisis en detalle. El equipo auditor debe considerar los siguientes interrogantes en dichos puntos o tramos: ¿Quién puede hacer daño aquí?, ¿a quién?, ¿qué tan grave y por qué?
- Recopilación de información primaria que soporte las evidencias encontradas, a través de diversos medios:
 - Entrevistas (grabaciones) o encuestas (escritas) a los usuarios de la vía durante la visita de campo, preferiblemente georreferenciadas para saber la ubicación del testimonio, con el fin de conocer la percepción del riesgo (relacionado únicamente con la seguridad vial) (ver anexo 10).
 - Establecimiento de velocidades (de acuerdo con la etapa de proyecto de infraestructura vial auditado o inspeccionado).
 - Aforos vehiculares y peatonales o mediciones de comportamiento (utilización paso peatonal, respecto a la cebra, entre otros) de acuerdo con la etapa de proyecto de infraestructura vial auditado o inspeccionado. Se recomienda que la metodología de dichos conteos o mediciones (días, horas, método) sea definida en oficina por el equipo auditor.
- Antes de concluir la visita de campo se realizará una reunión con el equipo del proyecto presente, para intercambiar los puntos de vista de las posibles deficiencias o riesgos potenciales de seguridad vial detectados. El auditor líder levantará las actas de las visitas de campo (ver

ANEXO 3) las cuales serán incorporadas en los anexos del informe final de auditoría.




- Se recomienda elaborar una agenda de trabajo para la visita de campo, con el fin de programar las actividades a realizar durante esta, así como sus participantes.
En la

2da VERSIÓN

Tabla 4, se presenta un ejemplo de una agenda de trabajo; no obstante, su elaboración dependerá de las condiciones, longitud, complejidad y demás aspectos del proyecto a auditar o inspeccionar.

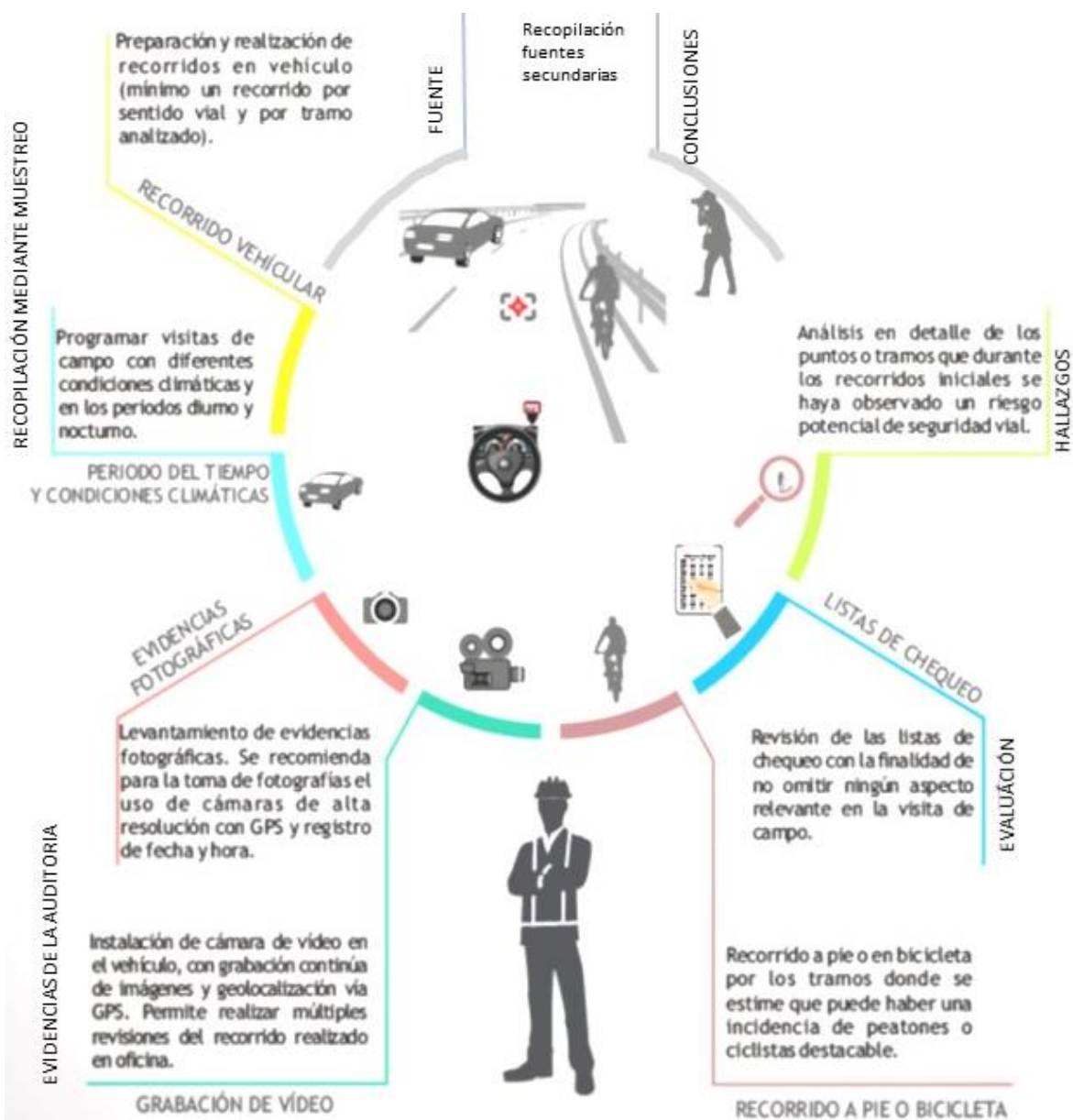
2da VERSIÓN

Tabla 4. Ejemplo de agenda de trabajo en la visita de campo.

Localización:	
Agenda:	
Día XX de XXX de 20XX	Actividad
9.30 – 10.00 AM	Reunión general para revisar las actividades que se deben realizar, revisar roles y temas relevantes.
10.00 – 12.00 PM	Recorrido en vehículo automotor o en el medio de transporte seleccionado.
12.00 – 1.00 PM	Almuerzo
1.00 – 5.00 PM	Revisión detallada por roles del equipo auditor (entrevistas, toma de información (aforos, conteos, mediciones de comportamiento), entre otros.
5.00 – 6.30 PM	Revisión del tramo en horas pico.
6.30 – 8.30 PM	Cena
8.30 – 9.30 PM	Revisión del proyecto en horas nocturnas
 Se recomienda la participación de todo el equipo auditor, y del equipo de proyecto / responsable de la vía.	
 Se recomienda la participación de todo el equipo auditor, excluyendo a los responsables del proyecto.	
 Se recomienda la participación del equipo auditor, y de ser posible, del equipo del proyecto / responsable de la vía.	

Fuente: elaboración propia basada en (Federal Highway Administration (FHWA), 2010)

Figura 12. Esquema visitas de campo.



Fuente. Elaboración propia con base en GTC:ISO 19011:2018

Una vez realizada la visita de campo, el equipo auditor organizará la información obtenida en campo y la integrará y comparará con la información secundaria recopilada. Posteriormente, elaborará el análisis de los principales aspectos que ponen en riesgo la movilidad segura de los usuarios (apoyándose en las listas de chequeo y la metodología de análisis que haya seleccionado el equipo), orientado a dar respuesta a los objetivos planteados en la auditoría o inspección de seguridad vial.

2.2.3. Informe preliminar

A. Selección de las zonas críticas y presentación de los informes individuales

Una vez realizada la visita de campo, el equipo auditor elaborará el informe preliminar de ASV o ISV. Para esto, y a partir de las listas de chequeo y los resultados de la visita de campo, el equipo seleccionará las zonas que considere críticas dentro del proyecto, realizará una descripción detallada de los hallazgos e identificará los factores de riesgo (ver capítulo 5). Cada uno de los integrantes del equipo auditor preparará y presentará de forma individual el informe de los hallazgos y los factores de riesgo identificados, para discusión y consolidación por parte de todo el equipo auditor en reuniones internas.

B. Redacción del informe preliminar.

Una vez todo el equipo haya llegado a un consenso, se redactará el informe preliminar consolidado de la auditoría o inspección con recomendaciones y conclusiones. Durante la redacción de este informe se debe mantener la independencia de criterios de los auditores, sin que esto afecte la comunicación necesaria entre el equipo auditor y el equipo del proyecto durante todo el proceso de ASV o ISV. El informe de resultados preliminares contendrá una declaración firmada por todos los integrantes del equipo auditor, donde se manifieste la participación en su realización y su conformidad con el contenido.

Adicionalmente, se sugiere que el documento incluya un texto con el cual el equipo auditor se compromete a proteger la confidencialidad de la información.

La estructura general del informe preliminar se propone como se expone a continuación. En aquellos casos en donde sea necesario dividir el proyecto en tramos homogéneos, se recomienda dividir el informe en las secciones correspondientes.

- **Introducción.**
- **Datos de identificación del proyecto:** nombre de la vía, puntos y nomenclatura de referencia del tramo vial auditado o inspeccionado, extensión, entidades territoriales donde se localiza, la fase del proyecto auditado, usos de suelo adyacentes.
- **Antecedentes.** A) relación de la información evaluada y analizada por el equipo auditor, fuentes utilizadas (incluyendo fuentes primarias y secundarias), año, entre otros aspectos. B) Relación de las entrevistas o encuestas realizadas indicando datos generales y principales conclusiones (ver anexo 10). C) Inclusión de otros antecedentes relevantes.
- **Objetivos de la auditoría o inspección y aspectos especiales, si existen.**
- **Fechas:** fecha de realización de la ASV o ISV y fecha de la visita de campo.
- **Equipo auditor:** Listado de los nombres de los integrantes del equipo auditor, mencionado el rol de cada uno y sus cualificaciones para el desarrollo de la auditoría.
- **Proceso realizado:**
 - ✦ Descripción del proyecto y del tramo vial auditado.
 - ✦ Descripción del proceso y la metodología utilizada.
 - ✦ Hallazgos encontrados y evidencias: fichas de los hallazgos y tabla resumen de priorización de los hallazgos. Las evidencias serán fotográficas y se referenciarán en planos o esquemas.
- **Conclusiones y anexos.**

- ✦ Conclusiones.
- ✦ Fichas de hallazgos de la seguridad vial (incluyen la valoración del nivel de riesgo).
- ✦ Plano de ubicación de las fichas de hallazgos de la seguridad vial.
- ✦ Archivo fotográfico y registro fílmico de los apartes más relevantes que evidencien los hallazgos.
- ✦ Listas de chequeo (únicamente en caso de solicitarlo el contratante).

En relación con los hallazgos identificados en la ASV o ISV, estos se deben registrar en una ficha de hallazgos (ver ANEXO 8), cuya estructura contiene cinco (5) aspectos por considerar (Generalitat de Catalunya, 2012):

- Identificación: se registra información relacionada con las generalidades de la vía o tramo auditado, tales como: fecha, localización, y características globales del hallazgo, con su identificación de tipo como obstáculo natural o artificial o continuo o discontinuo.
- Análisis: se describe de manera detallada el hallazgo identificado y los factores para la estimación del nivel de riesgo (probabilidad y consecuencias esperadas).
- Evaluación: se consigna el nivel de riesgo de cada uno de los hallazgos. Esta evaluación permite al contratante tomar decisiones sobre las estrategias de actuación.
- Evidencias: se incluyen fotografías (aéreas, esféricas, satelitales, entre otras), registros fílmicos y planos que el equipo auditor considere pertinentes como evidencia del hallazgo. Cuando la situación del hallazgo es repetitiva en varios puntos de la vía no le corresponde a la ASV realizar un inventario de todos los sitios donde se presenta, pero si debe enumerar los que más ayuden a identificar la situación.
- Sugerencias: en este aparte se anotan las principales consideraciones para el auditado frente a los hallazgos.

Aunado a lo anterior, es recomendable que los hallazgos se prioricen en la tabla resumen (Anexo 4) teniendo en cuenta un orden lógico y útil para que los destinatarios del informe consideren las estrategias de actuación correctivas. En ese sentido, se sugiere priorizar los hallazgos conforme al nivel de riesgo. La metodología para la valoración del nivel de riesgo se presenta en el capítulo 5. "Valoración del nivel de riesgo en una ASV".

Es necesario indicar que los hallazgos no deben enunciarse en términos de una solución. Por ejemplo, para una carretera que presente un terraplén alto y empinado, la descripción recomendada del hallazgo podría ser: "El terraplén localizado en XXXX es demasiado pronunciado para que un vehículo que pierda el control, lo atraviese o recupere el control". En ese sentido, una descripción inapropiada del hallazgo sería: "*el terraplén localizado en XXX no tiene un sistema de contención vehicular*". Lo anterior, dado que esta frase no corresponde a un problema, sino a una solución. (Austroads, 2019)

C. Reunión de presentación del informe preliminar:

El auditor líder convocará una reunión conjunta con el equipo del proyecto, entidad contratante y personas que designe o invite el contratante, para presentar y explicar los hallazgos del informe preliminar de auditoría o inspección y hacer su entrega formal al equipo del proyecto y al contratante. En esta reunión el equipo del proyecto puede realizar aportes a la identificación de hallazgos, considerando su conocimiento integral de la infraestructura auditada⁷

2.3. ETAPA DE SUBSANACIÓN

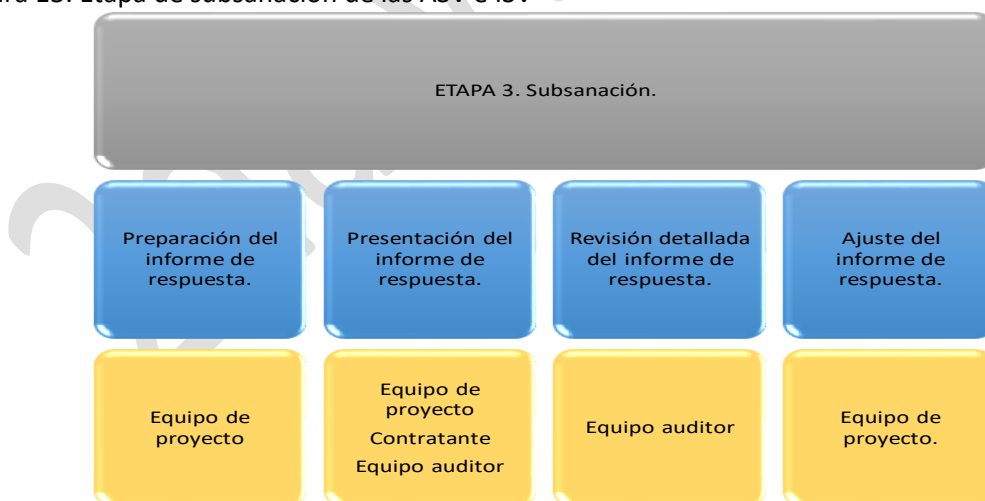
Esta etapa busca subsanar, aclarar o complementar los resultados de la etapa de desarrollo de la auditoría o inspección; así, en aquellos casos en que haya desacuerdos, el equipo del proyecto podrá subsanar, con evidencias, los hallazgos para que estos sean modificados. En el proceso de subsanación puede involucrarse el contratante y la interventoría del proyecto (si existe), los cuales pueden intervenir aclarando el alcance contractual del proyecto.

En esta etapa es indispensable que el equipo auditor clarifique con el contratante, los siguientes cuestionamientos, para orientar de manera efectiva este proceso:

- ¿Quién es el responsable de responder el informe preliminar de auditoría?
- ¿Cuánto tiempo requiere el equipo de proyecto o responsable para responder el informe preliminar?
- ¿Quién elaborará y firmará el plan de acción para atención de los hallazgos?
- ¿Quién se asegurará de que se sigan el plan de acción acordado? (Austroads, 2019)

En la Figura 13 se muestra el desarrollo de la etapa de subsanación de manera general.

Figura 13. Etapa de subsanación de las ASV e ISV



Fuente: elaboración propia.

⁷ (Austroads, 2019; (FHWA, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, 2006); (The African Development Bank (AfDB), 2014); (New Zealand Transport Agency (NTZA), 2013); (CONASET, 2003); (Generalitat de Catalunya, 2012); (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012); (Association Mondiale de la Route (AIPCR), 2011)).

A. Preparación del informe de respuesta:

El equipo del proyecto prepara y presenta el informe de respuesta al informe preliminar de la ASV o ISV, de tal forma que se responda a cada hallazgo del informe preliminar así (Ibidem):

- Identificación del hallazgo: se debe mencionar el hallazgo al cual se hace referencia, de acuerdo con el informe preliminar de ASV o ISV, especificando localización y descripción.
- Nivel de aceptación: se debe indicar el nivel de aceptación del hallazgo de la siguiente manera:
 - Aceptación total: en este caso el equipo del proyecto presenta una o varias estrategias de actuación o gestión para minimizar o eliminar el nivel de riesgo.
 - Aceptación parcial: en este caso el equipo del proyecto argumenta la razón por la que no acepta totalmente el hallazgo y propone una o varias estrategias de actuación o gestión para minimizar o eliminar el nivel de riesgo.
 - No aceptación: en este caso el equipo del proyecto presenta los argumentos que soporten su respuesta negativa ante un hallazgo, por tanto, no propone estrategias de actuación o gestión.
- Argumentación: se deben dejar por escrito los argumentos o subsanaciones a nivel técnico, legal, ambiental, económico y social que soporten el nivel de aceptación asignado a cada hallazgo, especialmente cuando el nivel de aceptación sea parcial o cuando este no sea aceptado en su totalidad.
- Descripción de la gestión: explicación sobre el tipo de gestión para reducir o eliminar el riesgo, indicando el proceso, tipo y alcance del proyecto, cronograma de ejecución aproximado y gestión de los recursos, en el caso de que el nivel de aceptación sea total o parcial.

B. Presentación del informe de respuesta:

El equipo del proyecto convoca una reunión conjunta con el contratante, interventoría (si existe) y el equipo auditor, con el fin de presentar el informe de respuesta preliminar a los hallazgos y las estrategias de actuación propuestas para minimizar los niveles de riesgo. En esta reunión se hace entrega formal del informe de respuesta preliminar al equipo auditor.

C. Revisión detallada del informe de respuesta:

Posteriormente el equipo auditor analiza los argumentos o evidencias presentadas en el informe de respuesta frente a lo cual puede:

- **Aceptar el argumento o evidencia**: en este caso el equipo auditor ajustará el informe preliminar de ASV o ISV haciendo referencia al hallazgo e incluye las razones por las cuales no fue necesario implementar estrategias de actuación o relaciona la gestión que desarrolló el equipo del proyecto en caso de que esta ya se haya implementado.

- **No aceptar el argumento o evidencia:** el equipo auditor solicitará la revisión y ajuste por parte del equipo del proyecto.

En cuanto a las estrategias de actuación y gestión, el auditor opcionalmente puede pronunciarse sobre las propuestas presentadas por el equipo de proyecto / responsable de la vía en el informe de respuesta. El auditor al respecto puede hacer recomendaciones sobre las mismas, sin que ello signifique que se deban realizar de forma mandatoria, dado que en la formulación o implementación del plan de acción puede evidenciarse la posibilidad de tener otra actuación con mayor impacto frente al riesgo evidenciado.

D. Ajuste del informe de respuesta:

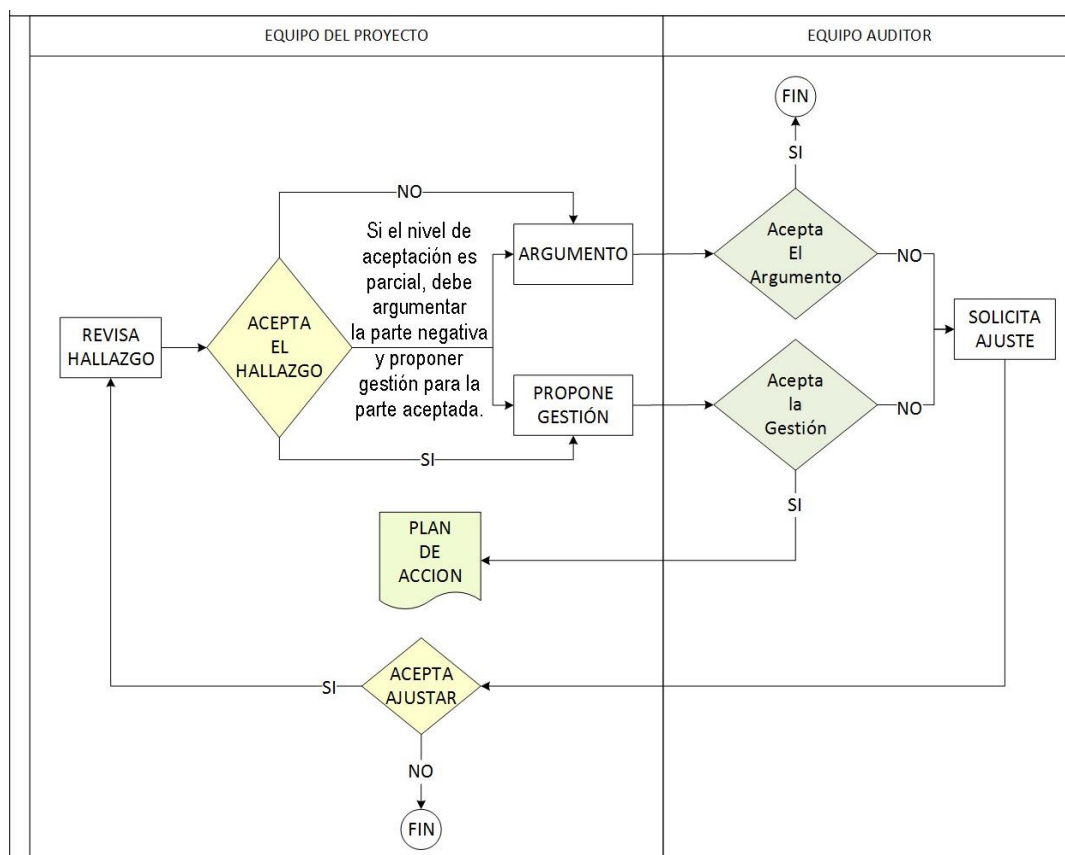
Luego que el equipo auditor emita su posición frente al informe de respuesta, el equipo del proyecto / responsable de la vía revisa las solicitudes y evalúa la pertinencia de aceptar o no el ajuste solicitado.

- **Acepta ajustar:** el equipo del proyecto analizará nuevamente el hallazgo y presentará en el informe, el nuevo nivel de aceptación.
- **No acepta ajustar:** el equipo del proyecto dejará por escrito en el informe de respuesta las razones técnicas que justifiquen su decisión.

En todo caso la responsabilidad de las consecuencias de la aceptación o no aceptación de los hallazgos es responsabilidad del equipo del proyecto, así como los riesgos asociados a la implementación de las estrategias de actuación propuestas.

De acuerdo con lo anterior, en la Figura 14 se presenta el diagrama de flujo con las posibles situaciones que pueden presentarse en el proceso de concertación de los hallazgos.

Figura 14. Diagrama de flujo etapa de subsanación



Fuente: elaboración propia

2.4. ETAPA DE CIERRE DE LA ASV o ISV E INFORME FINAL

El proceso de una ASV o ISV finaliza con la etapa de cierre, en la cual se consolida el informe de ASV/ISV y de respuesta a la ASV/ISV, luego de la retroalimentación, subsanación y aclaración entre las partes. En la Figura 15 se ilustra el desarrollo de la etapa de cierre.

Figura 15. Etapa de cierre de la ASV o ISV



Fuente: elaboración propia.

A. Preparación del informe final de ASV o ISV.

El informe final de auditoría constituye la etapa de cierre del trabajo desarrollado por el equipo auditor, y es escrito para terceras personas, incluidos el Contratante y el equipo del proyecto. Por esta razón, debe ser claro, exacto, oportuno y eficiente.

El equipo auditor preparará el informe final, cuyo objetivo es presentar los hallazgos y notificar sobre aspectos del proyecto que involucran riesgos para la seguridad de los usuarios de la vía. Este informe será elaborado con base en la retroalimentación que se tuvo con el contratante y el equipo del proyecto.

El informe final de auditoría de seguridad vial estará conformado por tres (3) documentos:

- **Documento 1. Memoria de la ASV o ISV:** constituye el cuerpo del informe final de ASV o ISV, con el siguiente contenido (Ibidem):
 - **Introducción.**

- **Datos de identificación del proyecto:** nombre de la vía, puntos / nomenclatura de referencia del tramo vial auditado o inspeccionado, extensión, entidades territoriales donde se localiza, la fase del proyecto auditado, usos de suelo adyacentes.
- **Antecedentes.** A) Relación de la información evaluada y analizada por el equipo auditor, fuentes (incluyendo fuentes primarias y secundarias), el año, entre otros aspectos. B) Relación de las entrevistas o encuestas realizadas indicando datos generales y principales conclusiones (ver anexo 10). C) Inclusión de otros antecedentes relevantes.
- **Objetivos de la auditoría o inspección y aspectos especiales, si existen.**
- **Fechas:** fecha de realización de la ASV o ISV y fecha de la visita de campo.
- **Equipo auditor:** Listado de los nombres de los integrantes del equipo auditor, mencionando el rol de cada uno y sus cualificaciones para el desarrollo de la auditoría.
- **Proceso realizado:**
 - **Descripción del proyecto.**
 - **Descripción del proceso y la metodología utilizada.**
 - ✦ **Hallazgos encontrados y evidencias:** Fichas de los hallazgos y tabla resumen de priorización de los hallazgos (ver

ANEXO 4). Las evidencias serán fotográficas y se referenciarán en planos o esquemas.

- **Evolución de los hallazgos:** En caso de que dentro del período de desarrollo de la ASV o ISV, el equipo del proyecto haya implementado acciones para la atención de los hallazgos, se elaborará una tabla de evolución de hallazgos. El informe final incluirá dicha tabla, que indicará el nivel de riesgo inicial establecido en el informe de resultados preliminares y el nivel de riesgo en el momento de presentar el informe final de auditoría, así como la actuación realizada para mejorar la seguridad vial del hallazgo (ver ANEXO 6).

- **Conclusiones.**

- **Documento 2. Declaración de responsabilidad:** este documento tiene como objetivo manifestar el principio de buena práctica profesional que ha regido la auditoría de seguridad vial a partir de una declaración expresa de la aplicación de las directrices fijadas por la Guía Técnica de Auditorías de Seguridad Vial para Colombia. Este documento será firmado por todos los miembros del equipo auditor, indicando la participación de los miembros en la realización de la auditoría o inspección, así como la aceptación con el contenido del informe (Austroads, 2019). La declaración debe incluir un párrafo con el cual el equipo auditor se compromete a proteger la confidencialidad de la información allí contenida (ver ANEXO 5).

Así mismo, deberá expresar que el equipo auditor ha examinado la documentación necesaria, ha realizado una comprobación independiente, detallada, sistemática y técnica de la seguridad de las características de diseño del proyecto auditado o inspeccionado para poder emitir el informe.

- **Documento 3. Anexos a la ASV o ISV⁸:** este documento contiene todos los anexos que soportan el proceso de realización de una auditoría o inspección de seguridad vial. Entre los anexos sugeridos, se encuentran:
 - Fichas de hallazgos de la seguridad vial (incluye la valoración del nivel de riesgo).
 - Plano de ubicación de las fichas de hallazgos.
 - Base de datos georreferenciada de las fichas de hallazgos.
 - Archivo fotográfico.
 - Actas de reuniones.
 - Otros documentos y estudios específicos desarrollados asociados al tipo de proyecto (visibilidad, obstáculos potenciales, velocidad, curvatura, etc.).
 - Análisis de la siniestralidad vial.

⁸ (Austroads, 2019; (FHWA, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, 2006); (The African Development Bank (AfDB), 2014); (New Zealand Transport Agency (NTZA), 2013); (CONASET, 2003); (Generalitat de Catalunya, 2012); (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012); (Association Mondiale de la Route (AIPCR), 2011)).

- Listas de chequeo (únicamente en caso de solicitarlo el contratante)⁹.

Qué no hace parte del informe final de auditoría o inspección: se recomienda que los informes finales de ASV o de ISV no incluyan¹⁰:

- El currículum de los integrantes del equipo auditor.
- Calificaciones sobre el diseño y la construcción de la infraestructura vial auditada que no estén relacionadas directamente con el tema de seguridad vial.
- Nombre de personas o áreas responsables. El informe debe limitarse a identificar hallazgos que afecten la seguridad vial sin señalar responsables ni sugerir sanciones.
- Anexos correspondientes a la información del proyecto entregada por el equipo de proyecto / responsable de la vía o el contratante.
- La inclusión de aspectos como la comodidad del conductor o la estética de las intervenciones.

B. Socialización del informe definitivo y cierre del ciclo.

El contratante del proyecto convocará la reunión final de la auditoría, en la cual participarán todos los integrantes del equipo auditor y el equipo del proyecto y la interventoría (si existe) con el fin de socializar los informes definitivos y hacer el cierre formal del ciclo de la ASV o ISV. Durante la reunión, el auditor líder expone el informe final de auditoría o inspección y el equipo de proyecto / responsable de la vía podrá exponer, si así se decide, el informe de respuesta y el plan de acción (Austroads, 2019).

El equipo de auditoría o inspección levanta el acta de la reunión final (ver

N°	Localización del hallazgo (código, nomenclatura / PR)	Descripción del hallazgo	Nivel de riesgo original	Descripción del riesgo	Ranking	Nivel de riesgo después de actuación	Descripción del riesgo	Tratamiento realizado
1	Vía código 2501A (PR 36+000 - 38+000)	El terraplén es demasiado empinado y alto para que un vehículo errante lo atraviese o recupere el control.	I	Intolerable	1	I	Intolerable	No se ha tratado
	Vía código 2501A (PR)	La intersección de cuatro esquinas	I	Intolerable	2	III	Medio	En la intersección

⁹ Las listas de chequeo se consideran como una herramienta de verificación durante el proceso de la auditoría de seguridad vial. Se deja a consideración del contratante la inclusión o no de las listas de chequeo en el informe.

¹⁰ (Austroads, 2019); (FHWA, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, 2006); (New Zealand Transport Agency (NTZA), 2013); (CONASET, 2003); (Generalitat de Catalunya, 2012); (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012)).

	35+800 35+900)	-	no tiene ningún dispositivo de control.						se instaló señalización vertical tipo "PARE"
2	Vía código 2501A (PR 39+500 - 41+000)		En sentido sur-norte, la vía cambia a afirmado, sin previo aviso.	II	Alto	3	III	Medio	Al inicio del cambio en afirmado, se instaló señalización vertical tipo SP57
3	Vía código 2501A (PR 41+200 - 43+000)		En sentido norte-sur se utilizan troncos de pino de altura 1.20 mts como cercas al lado de la vía, en el exterior de la curva.	II	Alto	4	II	Alto	No se ha tratado
4	Vía código 2501A (PR 35+500 - 41+000)		La línea central está en mal estado, y no presenta tachas retrorreflectivas. No se observa en la noche la división del carril.	III	Medio	5	IV	Bajo	Se instalaron tachas retrorreflectivas a lo largo de toda la línea central.
5									
6									

ANEXO 7) que tiene que ser firmada por todos los asistentes, entregada al contratante del proyecto e integrada a la documentación del proceso de auditoría.

C. Respuesta al informe final y formulación del plan de acción para la atención de los hallazgos.

El equipo del proyecto redactará un informe de respuesta al informe final de auditoría o inspección en el que detalla los aspectos técnicos de las medidas adoptadas como consecuencia de lo especificado en el correspondiente informe final de auditoría. El informe de respuesta al informe final deberá incluir el plan de acción para atención a cada uno de los hallazgos, en concordancia con lo conceptuado en la etapa de subsanación y de informe final, especificando la información detallada de los hallazgos (identificación, nivel de aceptación, argumentación y descripción de la gestión).

Una vez elaborado el plan de acción, el equipo del proyecto convoca una reunión conjunta con el contratante, interventoría (si existe) y equipo auditor (opcional), con el objetivo de presentar el plan de acción para la atención de los hallazgos.

Es importante que el plan de acción de una auditoría o inspección sea realizable de tal forma que si no es posible adoptar una acción de mejora (por ejemplo, debido a sus altos costos), se revisen las acciones necesarias para abordar parcialmente el problema o proponer aquellas que consideren una solución a largo plazo.

2.5. ASPECTOS ADICIONALES EN EL DESARROLLO DE UNA ISV.

Una inspección de seguridad vial (ISV) es la revisión de las condiciones de seguridad en una vía existente y en operación, con el objetivo de identificar aspectos que constituyan situaciones de riesgo y donde se puedan implementar medidas de mejora. En la inspección de seguridad vial generalmente se identifican y priorizan los tramos, las intersecciones viales o las zonas que presentan alta concentración de accidentes.

Las ISV tienen una visión proactiva frente a la problemática de accidentalidad vial ya que se enfocan en la identificación y en la evaluación de las características que pueda conducir a futuros accidentes, de modo que se pueda implementar un tratamiento correctivo antes de que ocurran los accidentes. Las ISV permiten (Austroads, 2019):

- Dar soporte técnico en la implementación de un programa de mejoramiento de zonas con alta concentración de accidentes.
- Identificar problemas en los procedimientos de mantenimiento rutinario.
- Gestionar cambios en la vía, antes que genere accidentes de tránsito.
- Revisar la consistencia del diseño y demás características orientadas a la seguridad vial.
- Analizar la efectividad de la gestión del tránsito que impacta en la seguridad vial.
- Examinar las obras de urbanismo y paisajismo y la visibilidad de la vía.

- Chequear el estado / funcionamiento de los dispositivos para la regulación del tránsito a través del tiempo (visibilidad, retrorreflectividad y el tipo de mensajes: textuales y pictogramas).

En el capítulo 4, se describen con detalle los aspectos por evaluar en una ISV. No obstante, se detallan a continuación los elementos más determinantes que se deben considerar en su desarrollo:

- Considerar la movilidad desde el punto de vista de todos los actores de la vía.** La inspección permite conocer de manera detallada los diferentes tipos de movimiento que se dan en la vía por cada actor de la movilidad, como: los cruces, las incorporaciones, las salidas, los recorridos de los usuarios viales, así como los comportamientos riesgosos realizados. Esta posibilidad de observación pormenorizada se convierte en una “ventaja” aún mayor cuando el auditor evalúa las condiciones de seguridad moviéndose como lo hacen los usuarios: conduciendo a velocidades normales en distintos tipos de vehículos, de noche y de día, en seco y en mojado, cruzando la vía en los cruces peatonales, entre otros aspectos. (Austroads, 2019).
- Identificar los riesgos en una vía existente.** En este punto, no se debe orientar el trabajo a revisar lo que no se encuentra bajo el “estándar” o que no se encuentra “perfecto” en términos de operación. Un método efectivo para reconocer los riesgos puede ser preguntarse ¿Qué tipo de accidente o qué tipo de lesión se puede ocasionar al tener esta característica en la vía, bajo las condiciones de operación actuales? Si el auditor no logra identificar un tipo de accidente resultante de la situación actual de la vía, lo más probable es que este no sea un riesgo (ibidem).
- Revisar la necesidad de inspeccionar toda la vía o un tramo.** En algunos países se considera que la aplicación de ISV debe cubrir toda la red vial como una estrategia global de la gestión de la seguridad vial (Polidori, 2013). Sin embargo, en los países donde apenas se están implementando políticas que reglamentan la ejecución de la ISV y en donde no se cuenta con gran cantidad de recursos económicos para desarrollarlas, es necesario realizar una priorización, a través de un análisis de accidentalidad, las características geométricas en el diseño, funcionalidades de toda la red vial, entre otros aspectos.
- Determinar el objetivo de la inspección de seguridad vial.** Una inspección de seguridad vial no tiene límite frente a los kilómetros que se “deben” inspeccionar y por ende, tampoco tiene límite frente a la cantidad de deficiencias físicas que se pueden identificar en una vía existente. Las inspecciones realizadas en longitudes significativas de vía pueden dar como resultado una larga lista de riesgos o hallazgos identificados, por lo que resulta poco probable que se lleven a cabo acciones de mejoras completas, dado su impacto económico en el corto plazo. Al respecto, se recomienda: A) desarrollar programas de mantenimiento que pueden mitigar diversos riesgos presentes en la vía, en lugar de depender de los resultados periódicos de un programa de inspección de seguridad vial y B) desarrollar las actividades en ubicaciones específicas de alto riesgo identificadas en inspecciones anteriores para maximizar los beneficios ante la insuficiencia de recursos.

Tabla 5. Algunas recomendaciones en el desarrollo de una ISV

¿Qué inspeccionar?	¿Cuándo?	¿Cómo?	¿Quiénes?	¿Qué llevar?
Aspectos del entorno	En el día	Dividir la vía en tramo homogéneos	Todo el equipo auditor	Odómetro y/o cinta métrica y/o medidor de distancia.
Tránsito	En la noche	Conducir un vehículo en los dos sentidos	Apreciaciones / comentarios de usuarios en sitio.	Radars de velocidad
Transporte	En horas valle y horas pico	Hacer un recorrido a pie en los dos sentidos	Acompañamiento del equipo de proyecto / contratante.	Nivel
Infraestructura	En condiciones favorables y desfavorables de clima	Revisar las zonas laterales y los sistemas de contención	Apreciaciones de los cuerpos de control operativo de tránsito y transporte.	Cámara fotográfica instalada en el vehículo o dron y/o cámara de video.
Usuarios vulnerables*		Examinar trayectorias y campos de visión		Dispositivo de posicionamiento global (GPS)
		Apoyarse en las listas de chequeo		Chalecos reflectantes
		Localizar los hallazgos con un instrumento de geoposicionamiento.		Botas de seguridad
		Realizar fotografías y videos		Casco / gorra.
		Tomar información primaria (velocidades, volúmenes, mediciones de comportamiento, entrevistas).		Grabadora de audio

Fuente: elaboración propia con base en (Alexandre Soria, 2018)

03

AUDITORÍAS ESPECIALES

3. AUDITORÍAS ESPECIALES

Las auditorías de seguridad vial pueden ser aplicadas a la totalidad de los proyectos de infraestructura vial y de transporte independientemente de su administración, jerarquía, tipología vial, sección, localización geográfica y longitud. No obstante, existen proyectos específicos que poseen particularidades que requieren consideraciones especiales para el desarrollo de la auditoría, entre los cuales se pueden citar:

- Proyectos de desarrollo urbano.
- Proyectos con alta presencia de usuarios vulnerables (peatones, ciclistas y motociclistas).
- Proyectos de transporte público de pasajeros y su infraestructura.
- Túneles.
- Puentes
- Planes de manejo de tránsito para obras en la vía.
- Cruces ferroviarios.

A continuación, se describen algunos criterios a los que se recomienda poner especial atención, al realizar ASV o ISV en este tipo de proyectos.

3.1. AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL EN PROYECTOS DE DESARROLLO URBANO

Las dinámicas de movilidad de las áreas urbanas se caracterizan por la presencia de un alto número de usuarios motorizados y no motorizados en los espacios urbanos con características de vulnerabilidad, que refuerzan la necesidad de evaluar su interacción, en términos de la seguridad.

De acuerdo con lo anterior, cualquier desarrollo urbanístico que afecte el sistema de movilidad y el espacio público asociado (ciclorrutas, vías peatonales, andenes, moto vías, estacionamientos, entre otros.) podrá ser objeto de una ASV o ISV, identificando el impacto de su implementación en la seguridad de los usuarios y en su zona de influencia, con el propósito de analizar y priorizar los hallazgos que conlleven posteriormente a generar posibles medidas de mitigación del proyecto.

Se recomienda que las ASV/ISV dirigidas a proyectos de desarrollo urbano, se orienten a proyectos con las siguientes características (Austroads, 2019):

- ✓ Desarrollos urbanísticos o proyectos inmobiliarios de escalas metropolitanas y urbanas (en las actividades residencial, comercial, de servicios, industrial, institucional o dotacional y mixta) (Ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015).
- ✓ Los desarrollos que interactúen directamente con una carretera o vía arterial u otras vías con volumen de tráfico significativamente alto o con tránsito de vehículos con características extra dimensionadas o para cargas extrapesadas.
- ✓ Proyectos que por el cambio en el uso de suelo, conlleven a un incremento en el volumen de los actores viales o modifiquen sus prácticas de recorrido (zonas residenciales que cambiaron paulatinamente a usos comerciales o de ocio o entretenimiento).

- ✓ Proyectos que generen zonas de aglomeración momentánea de actores viales (puntos de encuentro de motociclistas o ciclistas o vehículos de carga o transporte público individual o transporte informal, entre otros).

Los aspectos que generalmente se deben evaluar en este tipo de proyectos son:

Tabla 6. Aspectos relevantes que se deben considerar en las ASV e ISV a proyectos de desarrollo urbano

ASPECTOS
Composición e interacción vehicular con los usuarios vulnerables
Aspectos geométricos de las vías
Intersecciones y canalizaciones generadas
Accesos y salidas de los vehículos y de los peatones desde y al proyecto.
Tipo y estado del pavimento
Elementos de drenaje y otros
Señalización vertical y demarcación plana e iluminación vial
Regulación del tránsito y del estacionamiento como zonas de cargue y descargue de mercancías
Sitios de ascenso y descenso de pasajeros de transporte público en el área de influencia
Elementos de mobiliario urbanístico y paisajístico que puedan afectar la visibilidad de los usuarios
Impactos en la seguridad vial por congestión causada por el acceso al proyecto
Movimientos peatonales generados en las vías aledañas al proyecto

Fuente: The African Development Bank (AfDB), 2014.

3.2.AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL DIRIGIDAS A USUARIOS VULNERABLES

En todos los proyectos de infraestructura se deberán tener en cuenta a los usuarios vulnerables, así como personas con y/o en situación de discapacidad y/o con movilidad reducida). Asimismo, el proceso de auditoría o inspección también se puede realizar sobre infraestructura destinada a grupos específicos de usuarios (bici-carriles, moto-vías, etc.) (Austroads, 2019); en todo caso, estas auditorías o inspecciones deberán ser realizadas desde el medio de transporte que los usuarios utilicen. A continuación, se exponen lineamientos específicos para auditorías dirigidas a peatones, ciclistas y motociclistas.

3.2.1. Peatones

Dado que la necesidad de movilidad de las personas se convierte en un elemento básico del tránsito, se debe tener en cuenta que los desplazamientos peatonales son una alternativa para acceder a los bienes y servicios de las ciudades y también la forma en que se los usuarios pueden acceder a otros medios de transporte, razón por la cual, estas necesidades deben estar cubiertas en primera instancia, bajo unas condiciones de seguridad y calidad (FHWA, 2007).

Por lo anterior, en la Tabla 7 se exponen algunas consideraciones para las ASV o ISV hacia los usuarios vulnerables

Tabla 7. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV sobre infraestructura para peatones **¡Error! Vínculo no válido.¡Error! Vínculo no válido.**Fuente: (FHWA, 2007).

Como complemento a las listas de chequeo en las diferentes etapas del proyecto, en el anexo 2G' se adiciona una lista de chequeo para peatones que deberá ser tomada en cuenta en todas las etapas del desarrollo de los proyectos de infraestructura y de desarrollo urbano o rural.

Algunos ejemplos de estas ASV o ISV pueden ser (Austroads, 2019):

- ASV o ISV de vías compartidas por ciclistas y peatones.
- ASV o ISV de vías para la seguridad de los motociclistas.
- ASV o ISV de vías de influencia de proyectos inmobiliarios con uso comercial.
- ASV o ISV en cruces ferroviarios.
- ASV o ISV de acceso seguro para personas con y/o en situación de discapacidad o con movilidad reducida.

Es recomendable la utilización del medio de transporte por cada tipo de usuario de movilidad, durante la ejecución de las ASV o ISV, para que de esta manera se puedan evaluar las condiciones de seguridad vial desde la óptica de cada actor vial. Igualmente, en el caso de auditorías o inspecciones en infraestructura para personas con y/o en situación de discapacidad y con movilidad reducida, se recomienda la participación en el equipo de auditoría de una persona con esta condición (ibíd).

3.2.2. Ciclistas

Para los ciclistas se deberán tener consideraciones similares a los peatones, por lo tanto, en las ANS o ISV es importante conocer el tipo de infraestructura a auditar con el propósito de que los parámetros de evaluación de la seguridad sean adecuadamente escogidos, de acuerdo con lo definido en la “Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas” (Ministerio de Transporte, 2016). Las ASV o ISV de la infraestructura para bicicletas deben contemplar los aspectos generales descritos en la Tabla 8.

2da VERSIÓN

Tabla 8. Aspectos relevantes que se deben considerar en las ASV e ISV de ciclo-infraestructura

ASPECTOS	VÍAS CICLISTAS			VIAS CICLOADAPTADAS					
	CICLORUTA	CICLOBANDA-CALZADA	CICLOBANDA-ANDÉN	BANDA CICLOREFERENTE	CARRIL CICLOREFERENTE	CALLE CON TRÁNSITO CALMADO	CARRIL BUS-BICI	CIRCULACIÓN A CONTRA FLUJO	USO AUTORIZADO DE VÍA Y ZONAS PEATONALES
Aspectos generales									
Uso de la infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Continuidad respecto a los recorridos ciclistas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paisajismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aspectos de diseño									
Tipos de vehículos que circulan (bicicleta urbana, bicicleta de carga, triciclo, triciclo de transporte de viajeros)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ancho de la infraestructura ciclista	X	X	X						
Resguardos de circulación por la calzada				X	X			X	
Velocidad de diseño	X	X	X						
Radio de giro	X	X	X						
Visibilidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pendiente longitudinal y transversal	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Transición	X	X	X	X	X		X	X	
Control de accesos	X	X	X						
Rampas, túneles y pasos elevados	X	X	X						
Pavimento									
Tipo de pavimento	X	X	X	X	X	X	X	X	X
estado del pavimento	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Condiciones de drenaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Intersecciones									
Tipología	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Visibilidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reducción de la velocidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tipos de cruces realizados	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Señalización									
Vertical	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Horizontal	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elementos de segregación y protección	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interacción con otros modos									
Peatones	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paraderos de buses	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Accesos a garajes y estacionamientos	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estacionamientos para bicicletas									
Diseño y tipología	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interacción con el entorno	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminación	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Integración modal	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Motociclistas

La revisión de las condiciones de seguridad vial de una infraestructura para motociclistas se centra en los aspectos principales incorporados en la Tabla 9 (IHIE, 2005).

Tabla 9. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV de infraestructura para motociclistas

ASPECTOS	TEMAS PARTICULARES
Revisión de la adherencia de la vía	Riesgo de derrape por la señalización horizontal con pinturas en la superficie del pavimento. Sectores señalizados con marcas viales horizontales en las zonas de desaceleración, curvas con radio reducido o pasos peatonales con riesgo de derrape.
Estado de la red vial y mantenimiento adecuado	Presencia de baches, abombamientos, sustancias deslizantes, materiales granulares, problemas de drenaje superficial y obstáculos sobre la calzada.
Adecuación de sistemas de contención vehicular (SCV) para motociclistas	Inclusión de elementos adicionales de protección a los motociclistas en los SCV existentes. Presencia de sectores donde se requiere la implementación de SCV para motocicletas.
Visibilidad	Ubicación de las señales. Mantenimiento, ancho y condiciones de seguridad de la vía principalmente en intersecciones y curvas. Presencia de obstáculos en el costado de la calzada que afecten la seguridad. Presencia de dispositivos o señalización sobre la calzada que genere riesgo a la seguridad del motociclista.
Revisión de las condiciones de alumbrado en intersecciones, curvas y pasos peatonales	Condiciones de iluminación y luminancia en pasos peatonales, intersecciones y curvas.

Fuente: elaboración propia con base en (IHIE, 2005)

3.3.AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL A PROYECTOS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS

La evaluación de la seguridad vial en la planificación, construcción y operación de corredores de transporte público de pasajeros es un aspecto importante, considerando que su implantación genera conflictos con los demás vehículos y con los actores vulnerables (peatones, personas con y/o en situación de discapacidad y con movilidad reducida, ciclistas y motociclistas),

principalmente en las intersecciones viales a nivel, así como en las vías donde su operación es compartida. Por otra parte, al tratarse de sistemas de transporte organizado, atrae una gran cantidad de peatones, cuya concentración se da en las estaciones, portales, y paraderos, generando riesgos en las vías donde confluyen (DUDUTA, 2012).

La aplicación de ASV o ISV a este tipo de proyectos contribuye en gran medida a la mejora de la seguridad vial de las ciudades donde se implementan este tipo de sistemas, por cuanto reduce el nivel de riesgo a que están expuestos los diferentes tipos de usuarios, principalmente los peatones.

Para la realización de las ASV o ISV, las listas de chequeo a aplicar son las mismas que se plantean en los anexos 2A'' a 2F''. Sin embargo, se ha elaborado una lista de chequeo adicional (anexo 2H y 2H'' – Lista de chequeo para transporte organizado), la cual complementa los temas tratados en las listas referidas en aspectos detallados en la Tabla 10.

Tabla 10. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV de corredores de transporte público de pasajeros.

ASPECTOS	TEMAS PARTICULARES
Tránsito	Presencia y control de giros a la izquierda
	Control y seguridad de los cruces peatonales a mitad de la cuadra
	Análisis de la visibilidad de conductores y peatones
	Composición vehicular (si aplica).
Comportamiento	Acceso de peatones a las estaciones y terminales, e invasión de las calzadas y de los accesos vehiculares de las estaciones y patios garajes por estos usuarios.
	Paso de ciclistas, invasión de la calzada o carril por este tipo de usuarios, conflictos peatón - ciclista, conflictos vehículo – ciclista
Infraestructura	Características de diseño y control del tránsito en las intersecciones.
	Estaciones de transporte público (puertas, barandas, capacidad de almacenamiento en las plataformas).

	Estaciones de integración y terminales (condiciones de integración segura, capacidad de almacenamiento en plataformas vehiculares y peatonales, pasos peatonales internos y externos seguros, distribución segura del tránsito peatonal).
	Paraderos (visibilidad, iluminación / luminancia, ubicación, obstáculos, estado de la superficie del pavimento, accesibilidad, dimensiones).

Fuente: elaboración propia a partir de (DUDUTA, 2012).

Para sistemas de transporte que cuenten con carriles exclusivos total o parcialmente, como el metro, BRT, tren de cercanías, tranvía, cable aéreo, entre otros. se deberán evaluar las condiciones de seguridad de la infraestructura vial de ingreso y salida de las estaciones, la infraestructura urbana aledaña por donde circulan los peatones y los conflictos generados entre los distintos actores viales que se movilizan por el sector, entre otros aspectos.

3.4.AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL A TÚNELES

Los túneles son estructuras especiales que forman parte de una vía y, por lo tanto, cumplirán con las mismas especificaciones de seguridad que estas. Adicionalmente, se recomendará evaluar algunas características específicas de este tipo de estructuras:

Tabla 11. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV en túneles

ASPECTOS GENERALES	ASPECTOS ESPECÍFICOS
Iluminación	Existencia de iluminación permanente, de seguridad y de evacuación. Eliminación de la visualización de los portales a distancia. Consideración de la iluminación de acuerdo con la sección, la longitud y las características de las paredes del túnel. Presencia de la iluminación de día y de noche, teniendo en cuenta la adaptación del ojo a las condiciones de iluminación del túnel. Fluctuaciones de las redes eléctricas generada por tormentas y lluvias intensas.
Diseño geométrico	Revisión de: anchos de carril, bahías de parqueo (cantidad, distancia entre c/u, transiciones y anchos), alineamiento vertical y horizontal, nichos, galerías de evacuación (vehiculares, peatonales, pendientes máximas), ancho de andenes y bermas, la relación de la longitud vs. número de curvas horizontales, la accesibilidad de los vehículos de rescate, ambulancias y vehículos pesados, entre otros. Distancias de las bahías de parqueo respecto al portal y entre ellas

ASPECTOS GENERALES	ASPECTOS ESPECÍFICOS
Control del tráfico y señales fijas y variables	Revisión del equipamiento de control, señalización de carriles, límites de velocidad, mensajes y paneles, semáforos, barreras, entre otros.
Operación y mantenimiento	Revisión de los elementos y/o dispositivos de los sistemas de control de incendio, de detección y extinción de incendios, de ventilación, de auxilio S.O.S., de comunicaciones o control de tráfico sobre los elementos de la calzada (obstáculos).
Superficie de rodadura.	Evaluación del acabado superficial de la estructura de pavimento, así como de su limpieza y sequedad.
Comportamiento del conductor	Revisión de aspectos, como: <ul style="list-style-type: none"> a. La habilidad de los conductores para conducir bajo las condiciones restringidas del túnel. b. La habilidad para mantener las distancias de seguridad con los vehículos de adelante y de al lado. c. Las velocidades antes de entrar al túnel, en la entrada y en la salida.

Fuente: elaboración propia con base en (Bassan, 2016)

Si bien los riesgos de tener un accidente vial en un túnel son menores que en una vía abierta, la severidad de los primeros es normalmente alta (Bassan, 2016). Lo anterior, debido a la posibilidad de generar fuego, lo que conlleva a una alta peligrosidad ya que el ambiente cerrado propaga el calor y el humo. Un tema adicional para considerar es que los accidentes predominantemente se presentan en la entrada y la salida de los túneles.

Cabe recordar que los túneles son estructuras especiales de la vía y que la evaluación de los aspectos geotécnicos, hidráulicos, estructurales, de ventilación o de emergencias, corresponden a profesionales especializados del equipo del proyecto. En ese caso, el equipo auditor revisará únicamente aspectos generales de los mismos, a menos que la ASV / ISV incluya específicamente a profesionales con este conocimiento.

En el anexo de las listas de chequeo se incluye una lista de chequeo para túneles (anexo 21"), la cual debe ser ajustada y completada por el equipo auditor.

3.5.AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL EN CRUCES FERROVIARIOS A NIVEL

En los cruces ferroviarios se presenta alto riesgo de accidentalidad, en gran medida, debido al desconocimiento sobre la prioridad que tiene el sistema ferroviario para transitar por estos sectores. Por lo tanto, es recomendable realizar ASV o ISV sobre estos corredores, para evaluar su interacción con los diferentes actores viales, teniendo presente si existen elementos de regulación del tránsito. (CONASET, 2003). En el anexo 2J” se presentan criterios adicionales para tener en cuenta al evaluar estos cruces.

En este sentido, dentro de los aspectos por considerar al evaluar las condiciones de seguridad vial, se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos (ibid.):

Tabla 12. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV en cruces ferroviarios a nivel

Vía Urbana	Analizar la sección del pavimento, en variables como el estado, el TPD, la composición vehicular, entre otros aspectos.
	Adecuada señalización vertical y horizontal, revisando variables como la localización, instalación, estado, entre otros.
	Existencia y estado del drenaje.
	Espacio para la movilidad no motorizada de peatones, ciclistas (existencia, calidad y estado, entre otros aspectos).
	Visibilidad e iluminación / luminancia (existencia, estado, entre otras variables).
Vía férrea	Sistema de control de tráfico: se analizan variables como el estado y la existencia de los componentes del sistema: señal de San Andrés, demarcación del pavimento, señal de avance, aparatos de control y las luces intermitentes.
	Caseta: evaluación de la dotación, estado, existencia de la misma.
	Elementos de protección: revisión de timbres, semáforos y talanqueras
	Zona de seguridad del corredor férreo: presencia de plantaciones o siembras, obras, o construcciones de cualquier índole que afecten la seguridad vial, conforme a la norma.
Usuarios	Evaluación de los tipos de usuarios que realizan la travesía por el cruce (motorizado y no motorizado).
	Operador del cruce (existencia, capacitación).

Fuente: elaboración propia con base (CONASET, 2003).

3.6.AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL A PUENTES

A continuación, se presentan algunos de las consideraciones más relevantes a evaluar, cuando se realiza una ASV o ISV en un puente vehicular. En general, se ha comprobado que los puentes largos son más seguros que los cortos y que los nuevos presentan menos accidentes que los antiguos (Eshetu, 2011). Sumando a lo anterior, un puente es más peligroso cuando

puede causar: 1) paradas abruptas; 2) volcamientos o enganches del automóvil; 3) penetraciones por las defensas metálicas; 4) genera lesionados en la entrada, durante o en la salida del puente (Federal Highway Administration Research and Technology FHWA, 1998). En el anexo 2K” se presentan criterios adicionales para tener en cuenta al evaluar estos cruces.

Tabla 13. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV en puentes.

ASPECTOS GENERALES	ASPECTOS ESPECÍFICOS
Localización	<ul style="list-style-type: none"> Revisión del tipo de tramo de río que cruza (recto o curvo). Valoración de los terraplenes y de las placas de acceso o de aproximación (rectos o curvos).
Ancho	<p>Revisión posibles situaciones, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Colisiones con las barandas. Choques derivados de reducciones abruptas de velocidad. Accidentes ocasionados en la línea central. Espacio inadecuado para actividades de control y atención de emergencias. Bloqueo de carriles por accidentes de tránsito. Espacio inadecuado para ciclistas o peatones. <p>Evaluación de anchos mínimos para puentes nuevos o reconstruidos.</p>
Alineamiento	<p>Revisión de aspectos, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> La coherencia entre los alineamientos del puente y la señalización de velocidad. Presencia de curvas estrechas horizontales o hundimientos de curvas verticales en la placa de acceso y terraplenes. Visibilidad.
Distancia de visibilidad del puente	<p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Puentes con secciones menores a los carriles previos de aproximación. Presencia de peatones, ciclistas o animales en el puente. Señalización vial previa sobre este tipo de infraestructura. Mantenimiento de la vegetación.
Sistemas de contención vehicular	<p>Revisión de aspectos, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Análisis de accidentes en el puente, con penetración de la defensa (en el caso de una ISV). Inicio, transición y terminación del sistema. Longitud e instalación (en caso de ISV) del sistema. Curvas horizontales o verticales adversas. Composición vehicular.

ASPECTOS GENERALES	ASPECTOS ESPECÍFICOS
Otros elementos	<p>Existencia de infraestructura segregada para peatones o ciclistas completa y adecuada.</p> <p>Presencia de condiciones climáticas adversas: niebla, viento lateral, lluvia frecuente.</p> <p>Estado de los drenajes.</p> <p>Estado de la capa de rodadura.</p>

Fuente: elaboración propia con base en (Eshetu, 2011) y (Federal Highway Administration Research and Technology FHWA, 1998)

3.7.AUDITORIAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL A PLANES DE MANEJO DE TRÁNSITO PARA OBRAS EN LA VÍA

En proyectos de construcción, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura vial, existen riesgos asociados a la interacción de los diferentes actores viales en las zonas donde se implementan las obras, debido a cambios en el trazado de la carretera, cambios de velocidad, reducción de calzadas y anchos de carril, usos contradictorios del espacio vial entre el tráfico de las obras y los actores viales (automóviles, peatones, motociclistas, ciclistas, etc.), mensajes confusos entre la señalización permanente de la vía y la temporal de las obras, comportamientos adversos de los conductores para adecuarse a las condiciones de la zona de obra, entre otros.

Debido a lo anterior, es recomendable realizar una ASV para evaluar los planes de manejo de tránsito de los proyectos viales, especialmente sobre aquellos donde exista interacción entre los actores de la vía y la ejecución de la obra o que tienen un alto impacto en el sistema de movilidad. Para esto, será necesario revisar:

Tabla 14. Aspectos relevantes a considerar en las ASV e ISV de planes de manejo de tránsito.

ASPECTOS	
Revisión del contenido del PMT	Características generales de la actividad: etapas de ejecución, programación, maquinaria y equipos, horario de trabajo y proceso constructivo, entre otros aspectos.
	Tipos de cierre: analizar el tipo de cierre (media calzada, cierre total de calzada, cierre parcial de andén, entre otros) frente a las condiciones físicas y de seguridad vial de las calzadas que queden operando o de las vías de desvío.
	Manejo y desvíos de modos no motorizados: analizar el manejo que se dará a los peatones o ciclistas en cada etapa de la intervención, así como los accesos a los predios residenciales y comerciales. Revisar los anchos de los senderos peatonales, las adecuadas canalizaciones y las barreras utilizadas para ello, entre otros aspectos.
	Desvíos de transporte público: verificar la seguridad en la localización de paraderos y su adecuada señalización, el estado y características de las vías de desvío, así como la socialización llevada a cabo con la ciudadanía.

	Desvíos de transporte privado: revisar las condiciones de operación y circulación de los vehículos de carga, así como las zonas y horarios de cargue y descargue, el manejo de maquinaria y equipos de obra, y la entrada y salida de la obra.
	Dispositivos reguladores de tránsito: verificar la señalización vertical u horizontal, así como los semáforos temporales en aspectos como: funcionamiento, localización, obras civiles complementarias, entre otros.

Fuente: elaboración propia con base en (Austroads, 2019) y (The African Development Bank (AfDB), 2014) y (FHWA, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, 2006).

2da VERSIÓN

04

LISTAS DE CHEQUEO

4. LISTAS DE CHEQUEO

4.1. ASPECTOS GENERALES DE LA LISTA DE CHEQUEO

Las listas de chequeo incorporan una relación de los aspectos que conviene comprobar en cada fase de la auditoría o inspección. Para facilitar la realización de las ASV e ISV, se ha elaborado una serie de listas de comprobación o de chequeo, destinadas a proporcionar a los auditores una herramienta que permite verificar aspectos a auditar / inspeccionar. En este sentido, las listas de chequeo propuestas tienen como fin que los equipos auditores con menos experiencia aborden su trabajo a partir de un punto de referencia.

No obstante, a pesar de que las listas de chequeo pueden facilitar la elaboración de la auditoría, esta no se puede limitar a una comprobación rutinaria de los puntos que reflejan las listas, sino que es imprescindible que para cada caso concreto el equipo encargado aplique su criterio y su experiencia para detectar los problemas.

4.2. ¿CUÁNDO SE UTILIZAN?

Las listas de chequeo se deben emplear en las ASV o ISV de proyectos viales en las etapas de planificación, diseño, construcción y operación, según corresponda. Para esto, es importante que el especialista que aplique la lista de chequeo tenga experiencia en auditorías de seguridad vial y establezca según su criterio la aplicabilidad total o parcial de las mismas, pues los aspectos a considerar dependen en gran medida de las características propias del proyecto a auditar, (CONASET, 2003).

Para la aplicación de las listas de chequeo se recomienda dividir la vía a auditar o inspeccionar en tramos homogéneos, en caso de que existan características distintas a lo largo del corredor. Posteriormente, se debe dar respuesta a cada pregunta de las listas de chequeo, indicando la información georreferenciada en el formato de visita de campo y haciendo todas las anotaciones que se consideren pertinentes y que permitan identificar plenamente cada uno de los elementos de la infraestructura que han sido evaluados.

Se recomienda no incluir las listas de chequeo en el informe de auditoría; sin embargo, la obligatoriedad de incluirlas como anexos al informe depende del contratante.

4.3. ¿CÓMO UTILIZARLAS?

Las listas de chequeo están estructuradas con listas de chequeo específicas, las cuales contienen de manera detallada cada uno de los aspectos evaluar, desagregando el contenido establecido en la lista de chequeo general, con el propósito de identificar los hallazgos que afectan la seguridad vial del proyecto evaluado (CONASET, 2003).

Dado que los formatos presentados en esta guía son generales, el equipo auditor ajustará sus formatos para que le permitan tomar toda la información posible para cada uno de los ítems o aspectos evaluados.

4.4.LISTAS DE CHEQUEO ESPECÍFICAS

Las listas de chequeo específicas están organizada en seis (6) columnas: la primera contiene los aspectos y temas por evaluar durante la ASV o ISV establecidos en la lista de chequeo general y las preguntas específicas por considerar en cada uno de los temas definidos; Aquí, los aspectos se deben incorporar en cuatro niveles: el primero corresponde al aspecto por evaluar, el segundo al tema general, en el tercero, el tema particular y en el último nivel la pregunta específica, como se muestra en los Anexos 2A", 2B", 2C", 2D", 2E, 2F", 2G", 2H"2I" y 2J".

La segunda y tercera columna corresponden a las casillas "sí" y "no" las cuales se diligenciarán con la respuesta positiva o negativa que se dé a la pregunta específica; la cuarta y quinta columna permiten el registro del nivel de deficiencia (ND) y nivel de exposición (NE) respectivamente, los cuales, según la metodología establecida en el capítulo 5, permiten valorar el nivel de probabilidad (NP). Estas columnas se deben diligenciar así:

- Columna 4 - Nivel de deficiencia (ND): valoración asociada con la deficiencia de la infraestructura vial que supone una amenaza para los usuarios. Esta columna se debe completar de acuerdo con los niveles: muy alto (MA), alto (A) y medio (M), cuyo detalle debe consultarse en el capítulo 5.
- Columna 5 - Nivel de exposición (NE): valoración asociada con la vulnerabilidad que tienen los usuarios, referente a su intensidad y frecuencia. Esta columna se debe completar de acuerdo con los siguientes niveles: exposición continua (EC), exposición frecuente (EF), exposición ocasional (EO) y exposición esporádica (EE), el detalle para la asignación de estos niveles se puede consultar en el capítulo 5.

La sexta columna es el espacio disponible para las observaciones del auditor durante la realización de la auditoría o inspección, asociadas a las calificaciones dadas a la probabilidad del riesgo.

La Tabla 15 contiene un ejemplo del método de diligenciamiento de la lista de chequeo específica durante la visita de campo.

Tabla 15. Ejemplo de diligenciamiento lista de chequeo

AUDITORÍA / INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL							
NOMBRE DEL PROYECTO: PUENTE SANTA MADRE LAURA – MEDELLÍN							
TRAMO: Único (sentido Oriente – Occidente)			FECHA: 29/11/2019				
LISTA DE CHEQUEO ESPECÍFICA							
FASE DEL PROYECTO: puesta en servicio							
Marcar las casillas (SI) y (NO) según la respuesta que se dé a la pregunta específica. Definir el nivel de deficiencia (ND) como: Muy Alto (MA), Alto (A) o Medio (M) y nivel de exposición (NE) como: Exposición Continua (EC), Exposición Frecuente (EF), Exposición Ocasional (EO) o Exposición Esporádica (EE), según lo establecido en la metodología de valoración del nivel de riesgo (Capítulo 5).							
ASPECTO			SI	NO	ND	NE	OBSERVACIONES
a. INFRAESTRUCTURA							

6. Usuarios Vulnerables					
Peatones					
¿Existen espacios urbanos (parques, plazas, alamedas, entre otros) localizados cerca de la calzada?	X				
En caso de existir ¿el acceso y la salida se pueden realizar de manera segura?	X		MA	EO	
En caso de existir ¿cuentan con el mobiliario de aislamiento adecuado hacia la calzada?		X			Parque infantil muy próximo a calzada sin protección. (nomenclatura; coordenada, PR)

Fuente: Elaboración propia

4.5. ESTRUCTURA DE LISTA DE CHEQUEO

Las listas de chequeo contemplan aspectos claves, a los cuales el equipo auditor les realizará una evaluación desde el punto de vista de la seguridad vial. Estos aspectos difieren según la etapa en la cual se esté realizando la ASV o ISV.

Sin embargo, las ASV o ISV considerarán por lo menos los siguientes aspectos generales: 1) entorno, 2) infraestructura y 3) tránsito y transporte. A partir de estos tres aspectos se deberán abordar temas particulares detallados dentro de las listas de chequeo (anexos 2A" a 2J").

En la Tabla 16 se presentan los aspectos y temas que incluye cada una de las listas de chequeo según la etapa del proyecto. Sin embargo, se reitera que los contenidos deben ser evaluados y ajustados por el equipo auditor según la experiencia y tipo de proyecto.

Tabla 16. Contenidos de la lista de chequeo, según su etapa.

ASPECTO	TEMA GENERAL	TEMA PARTICULAR	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DISEÑOS DE DETALLE	EJECUCIÓN	PREAPERTURA	OPERACIÓN
Entorno	Aspectos generales	Localización geográfica, función del proyecto vial, usos del suelo y del entorno	X	X	X			
		Condiciones climáticas		X	X		X	X
		Pasos urbanos y atractores/ generadores de viaje		X	X		X	X
		Servicios		X	X			
	Paisajismo	Paisajismo y terreno		X	X		X	X
Infraestructura	Aspectos generales	Entidad a cargo, categoría de la vía, número de calzadas, número de carriles, sector u obra a auditar		X	X	X	X	X
		Integración del proyecto con el entorno y la red vial existente	X		X		X	X
		Drenaje		X	X	X	X	X
		Estabilidad de taludes y terraplenes		X	X		X	X
		Cambios desde la ASV previa		X	X		X	
		Construcción por etapas del proyecto			X			
		Planeación por etapas de las obras			X			
		Defectos del pavimento				X	X	X
		Resistencia al deslizamiento				X	X	X
	Corredor	Trazado propuesto y alternativas	X					
		Especificaciones de diseño, normatividad, controles y criterios	X	X	X			
		Velocidad de diseño	X	X	X			X
		Alineamiento (horizontal y vertical)	X	X	X			X
		Sección transversal y efecto de su variación	X	X	X		X	X
		Tratamiento de bermas		X	X		X	X
		Visibilidad y distancia de visibilidad		X	X		X	X

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Contenidos de la lista de chequeo, según su etapa (continuación)

ASPECTO	TEMA GENERAL	TEMA PARTICULAR	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DISEÑOS DE DETALLE	EJECUCIÓN	PREAPERTURA	OPERACIÓN
Infraestructura	Corredor	Legibilidad del corredor diurna y nocturna			X		X	X
		Transición de carretera a puente, túnel o alcantarillas			X		X	X
		Transición carretera nueva / carretera existente		X	X		X	X
		Despejes de vía y fajas de retiro					X	X
		Acabado superficial (pavimento)					X	X
		Consistencia					X	
		Límite velocidad/zonificación velocidad			X			X
		Señalización horizontal y vertical			X		X	
		Tratamiento de taludes			X		X	
		Adelantamiento			X			X
		Anchos de carril			X			X
		Bermas			X			X
		Puentes			X			X
		Gálibos			X			X
		Alcantarillas y box			X			X
		Pendientes transversales y peraltes			X			X
		Resistencia al deslizamiento						X
		Encharcamientos						X
		Defectos funcionales del pavimento						X
		Iluminación y luminancia		X	X		X	X
		Pendiente de taludes						X
	Intersecciones	Intersecciones previstas y movimientos permitidos	X	X	X		X	X
		Visibilidad desde y hacia la intersección		X	X		X	X
		Localización						X
		Trazado y selección del tipo de intersección y giros permitidos		X	X			X
		Señalización horizontal y vertical		X	X		X	X
		Legibilidad diurna y nocturna			X		X	
		Glorietas		X	X			
		Otras intersecciones		X	X			
		Rotondas e isletas de aproximación		X	X		X	

	Desarrollos importantes en el entorno					X	X
	Iluminación y luminancia		X	X			X
	Peraltes						X

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Contenidos de la lista de chequeo, según su etapa (continuación).

ASPECTO	TEMA GENERAL	TEMA PARTICULAR	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DISEÑOS DE DETALLE	EJECUCIÓN	PREAPERTURA	OPERACIÓN
Infraestructura	Intersecciones	Gálibos			X			X
		Otros			X			X
		Trazado horizontal y vertical			X			X
	Infraestructura asociada	Equipamientos públicos y privados	X	X	X		X	X
		Áreas de servicios y descanso	X	X	X		X	X
		Acceso a propiedades y desarrollos urbanos	X	X	X		X	X
		Accesos para vehículos de emergencia		X	X		X	X
		Futuras ampliaciones y/o realineamientos		X	X			
	Usuarios vulnerables	Entorno (terrenos colindantes - temas generales)			X		X	X
		Peatones		X	X		X	X
		Ciclistas		X	X	X	X	X
		Motociclistas		X	X		X	X
		Acceso de ancianos y minusválidos			X	X		X
		Senderos peatonales			X	X		X
		Acceso a transporte público			X	X		X
	Usuarios especiales	Carga		X	X			X
		Transporte público		X	X			X
		Vehículos de mantenimiento de la vía		X	X			X
		Otros usuarios		X	X		X	
	Carriles auxiliares	Longitud y transiciones			X			X
		Visibilidad			X			X
		Señalización vertical y horizontal			X			X
	Otros aspectos de seguridad	Estacionamientos			X			X
		Provisión para vehículos pesados						X
		Trabajos temporales						X
		Actividades al borde de la vía						X
		Zonas de descanso						X
		Cruce de animales						X
		Mobiliario						X
		Paisajismo urbano						X
		Refugios peatonales						X

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Contenidos de la lista de chequeo, según su etapa (continuación).

ASPECTO	TEMA GENERAL	TEMA PARTICULAR	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DISEÑOS DE DETALLE	EJECUCIÓN	PREAPERTURA	OPERACIÓN
Tránsito y Transporte	Caracterización tránsito y transporte	Generadores principales de tránsito	X	X	X			X
		Medios de transporte	X	X	X			X
		Otros tráficos: peatones, ciclistas, motociclistas, vehículos agrícolas	X					X
		Señalización vertical y horizontal	X					X
		Flujo de tránsito y restricción de accesos		X	X			X
	Señalización, equipamiento vial y obstrucciones	Refugios peatonales					X	X
		Señalización vertical y horizontal		X	X		X	X
		Barreras de contención o Sistemas de contención vehicular		X	X		X	X
		Postes y otras obstrucciones			X			X
		Puentes, alcantarillas y cunetas			X			X
		Semaforización			X			X
		Cumplimiento de requisitos técnicos de señalización					X	X
		Dispositivos para regulación del tránsito			X			X
		Fajas de retiro			X			X
		Visibilidad de barreras y defensas - Sistemas de Contención Vehicular (SCV)			X			X
	Plan de manejo de tránsito	Documentación y puesta en marcha de la zona de trabajo				X		
		Desvíos, radios, transiciones y visibilidad				X		
		Señalización temporal				X		
		Acceso a propiedades				X		
		Disposición y circulación de maquinaria y equipo				X		
		Disposición y suministro de materiales para la obra				X		
		Cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito - PMT -				X		
	Gestión del tránsito en obra	Control del Tránsito				X		X
		Control de la velocidad				X		X
		Accesos a sitios de trabajo				X		X

Fuente: Elaboración propia

05

ANÁLISIS DEL RIESGO

5. VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO EN EL MARCO DE UNA ASV / ISV

Los hallazgos identificados por el equipo auditor durante la ejecución de la ASV o ISV, son aquellos elementos o situaciones del proyecto de infraestructura (técnicas, ambientales, sociales, entre otras) que representan riesgos en la seguridad vial para los usuarios de la infraestructura auditada, el procedimiento para el registro y la valoración de su nivel de riesgo¹¹, se basa en la metodología planteada por la norma NTC-ISO 31000:2011, que consiste en tres (3) pasos básicos: la identificación del riesgo, el análisis del riesgo y la valoración del riesgo (ver figura 15).

Para el desarrollo de esta metodología, es importante destacar que, en las listas de chequeo, el auditor registra las características generales del hallazgo del aspecto evaluado y consigna de manera detallada la información relevante para analizar el riesgo, estableciendo durante la visita de campo si el hallazgo está asociado con el nivel de deficiencia, el nivel exposición o ambos, así como la información adicional relacionada con la localización específica y las evidencias; por otro lado el auditor registrará los hallazgos identificados en la ASV o ISV en una ficha de hallazgos (ver ANEXO 8), que permitirá realizar la valoración del riesgo.

Fichas de hallazgo: Las fichas de hallazgos son aquellos documentos en los cuales el equipo auditor identifica, describe y evalúa cada uno de los elementos del proyecto de infraestructura que representen riesgos en la seguridad vial para los usuarios. En este sentido, las fichas de hallazgos contienen aquella información necesaria para comprender el informe de auditoría y son una herramienta esencial.

Por lo anterior, el auditor incluirá las fichas de hallazgos que sean necesarias para reflejar todos los riesgos de seguridad vial detectados en la infraestructura durante el proceso de auditoría, así como los hallazgos de auditorías anteriores que tengan relevancia en el proyecto de infraestructura auditada. Así mismo, y con el fin de tener un mejor entendimiento de la problemática asociada a los riesgos detectados en la infraestructura auditada, se realizará una clasificación de los hallazgos en función del nivel de riesgo, de la gravedad de los posibles accidentes y la probabilidad de ocurrencia.

Finalmente, es importante que la metodología aquí descrita se aplique en todos los proyectos de la entidad contratante con el fin de tener unificada la forma de valoración del riesgo y de selección de proyectos a ejecutar. Sin embargo, el consultor en casos específicos puede proponer alguna variante o ajustes a la metodología, demostrando previamente que va a obtener mejores resultados que los que se obtendría con la metodología ya existente y que se podrá realizar la priorización de soluciones alternativas, dada la equivalencia de la metodología utilizada. A continuación, se detallan los tres pasos básicos de la metodología de valoración de riesgos.

¹¹ La valoración del riesgo del que trata el siguiente capítulo solo hace referencia a aquella que se realiza en el marco de una auditoría o inspección de seguridad vial de proyectos de infraestructura vial.

Figura 16. Valoración del nivel de riesgo



Fuente: elaboración propia con base en (ICONTEC, 2011).

5.1. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

El objetivo de la identificación de los riesgos es descubrir, reconocer y registrar los riesgos presentes en un proyecto de infraestructura vial, esto es, identificar las situaciones que pudiesen afectar a los usuarios de la vía durante la fase de operación, así como las causas que las originan.

La identificación del riesgo durante una ASV o una ISV se realiza bajo el método basado en evidencias, es decir, mediante la utilización de las listas de chequeo y haciendo revisión de información secundaria y datos históricos de tránsito y accidentalidad en caso de estar disponibles. En el caso de las ISV además de las evidencias citadas, se utiliza la información recolectada directamente en desarrollo de las visitas de campo, como videos, fotografías, conteos de tránsito, mediciones, entre otros.

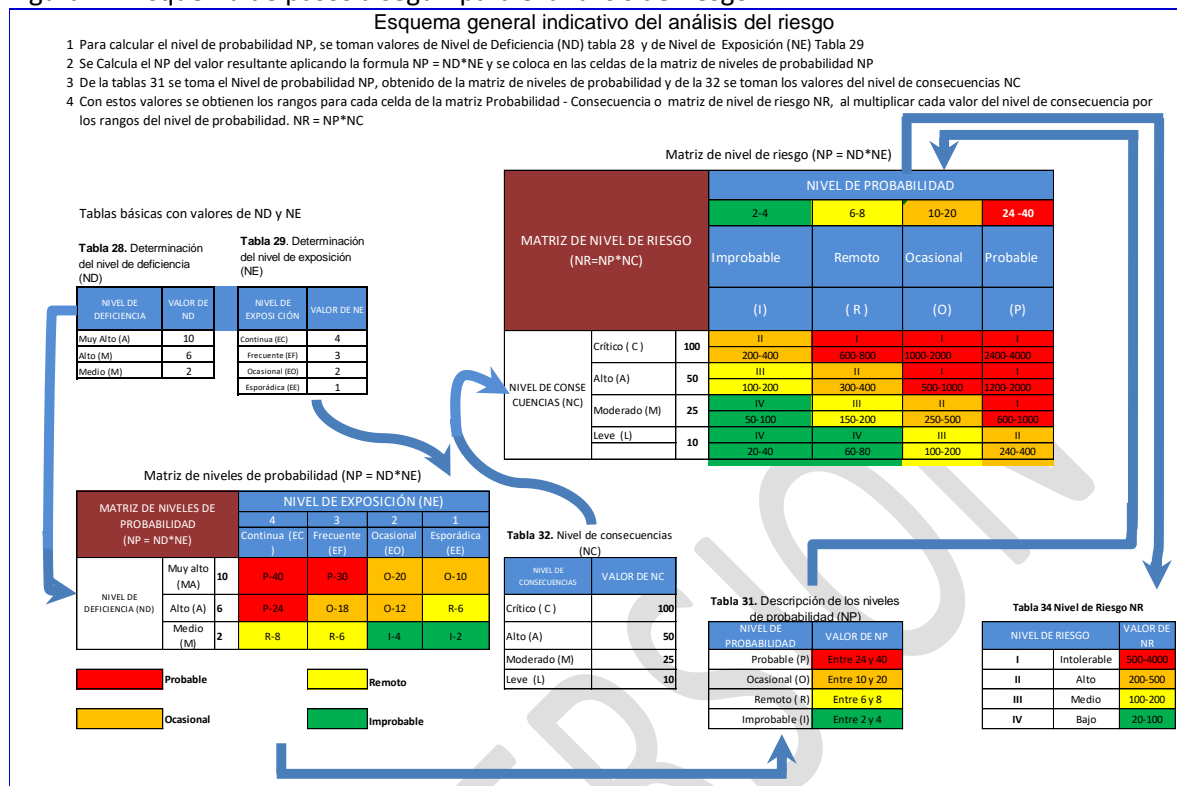
5.2. ANÁLISIS DEL RIESGO

Existen diversos métodos para el análisis del riesgo, uno de los más utilizados corresponde a la matriz probabilidad/consecuencia (Bestatén, 2010). Esta matriz se utiliza para identificar el nivel de riesgo de los hallazgos y para priorizar el tratamiento sugerido, a partir de dos factores claves:

- La probabilidad de que se produzca un accidente de tránsito cuando se está expuesto al riesgo.
- Las consecuencias esperadas en caso de producirse un accidente de tránsito.

En la Figura 17 se presenta un esquema general de los pasos a seguir para realizar el análisis del riesgo.

Figura 17. Esquema de pasos a seguir para el análisis de riesgo



Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

A continuación, se presenta en forma detallada la metodología para estimar el nivel de riesgo en función del nivel de probabilidad y del nivel de consecuencias.

5.2.1. Estimación de la probabilidad

La probabilidad de que se produzca un accidente de tránsito puede ser estimada en función de la deficiencia y de la exposición del usuario a dicha deficiencia (Bestratén, 2010).

En relación con la deficiencia, esta se define como la fuente potencial para que se produzca un accidente de tránsito y está relacionada directamente con factores externos al usuario de la vía (p.e. infraestructura, clima, entre otras). Por su parte, la exposición es una medida de frecuencia y está relacionada con el tiempo al que están expuestos los usuarios de la vía a una deficiencia determinada.

De acuerdo con lo anterior la probabilidad se expresa como:

$$NP = ND * NE$$

NP: nivel de probabilidad

ND: nivel de deficiencia

NE: nivel de exposición

Así, para estimar el nivel de probabilidad se recomienda aplicar el siguiente procedimiento:

1. Determina la deficiencia del hallazgo identificado de acuerdo con los valores presentados en la siguiente tabla:

Tabla 17. Determinación del nivel de deficiencia (ND)

NIVEL DE DEFICIENCIA	VALOR DE ND	SIGNIFICADO
Muy alto (MA)	10	Se ha(n) identificado hallazgo(s) que puede(n) dar lugar a accidente(s) de tránsito con víctimas fatales o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula , o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) identificado algún(os) hallazgo(s) que puede(n) dar lugar a accidente(s) de tránsito con víctimas no fatales , o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada , o ambos.
Medio (M)	2	Se han identificado hallazgos que pueden dar lugar a accidentes de tránsito, sin víctimas , o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja , o ambos.

Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

2. Determinar la exposición de acuerdo con los valores presentados en la Tabla 18.

Tabla 18. Determinación del nivel de exposición (NE)

NIVEL DE EXPOSICIÓN	VALOR DE NE	SIGNIFICADO
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante el día.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante el día por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante el día y por un período de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual .

Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

3. Estimar el nivel de probabilidad (NP), el cual se expresa como el producto de ambos factores, de acuerdo con la Tabla 1918.

Tabla 19. Nivel de probabilidad (NP)

NIVELES DE PROBABILIDAD			NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)			
			4	3	2	1
			Continua (EC)	Frecuente (EF)	Ocasional (EO)	Esporádica (EE)
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	Muy alto (MA)	10	P-40	P-30	O-20	O-10
	Alto (A)	6	P-24	O-18	O-12	R-6
	Medio (M)	2	R-8	R-6	I-4	I-2

P
O

Probable
Ocasional

R
I

Remoto
Improbable

Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

Como se observa en la Tabla 19. Nivel de probabilidad (NP), el nivel de probabilidad obtenido del producto o combinación del nivel de deficiencia y del nivel de exposición, presenta cuatro categorías o niveles: Improbable (I), Remoto (R), Ocasional (O) y Probable (P). En la Tabla 20 se presentan los valores resultantes para cada nivel de probabilidad y su significado.

Tabla 20. Descripción de los niveles de probabilidad

NIVEL DE PROBABILIDAD	VALOR DE ND	SIGNIFICADO
Probable (P)	Entre 40 y 24	Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia (una vez o más por día o semana).
Ocasional (O)	Entre 20 y 10	La materialización del riesgo es posible que suceda una vez o más por mes o año (pero menos que una vez por semana).
Remoto (R)	Entre 8 y 6	Es posible la materialización del riesgo suceda una vez cada dos, cinco o diez años.
Improbable (I)	Entre 4 y 2	No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible (menos de una vez cada diez años).

Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

5.2.2. Estimación de las consecuencias

Para la estimación de las consecuencias se consideran cuatro niveles para su clasificación. En la siguiente Tabla 21 se presentan los valores asociados a cada nivel, los cuales son muy superiores a los valores del factor de probabilidad, debido a que el factor consecuencias siempre tiene un mayor peso en la valoración (Bestratén, 2010).

Tabla 21. Nivel de consecuencias (NC)

NIVEL DE CONSECUENCIA	VALOR DE NC	DESCRIPCIÓN	ALGUNAS CONSIDERACIONES
Crítico (C)	100	Probables múltiples muertes.	<ul style="list-style-type: none"> - Colisión a alta velocidad. - Múltiples vehículos involucrados. - Vehículos de transporte de combustibles involucrados. - Colisiones dentro de un túnel o sobre un puente.
Alto (A)	50	Probable muerte y/o afectaciones severas humanas.	<ul style="list-style-type: none"> - Colisión a alta o media velocidad. - Colisión con objeto fijo. - Peatón, ciclista o motociclista golpeados a una velocidad alta.
Moderado (M)	25	Probables heridos.	<ul style="list-style-type: none"> - Colisión a media velocidad. - Caídas de ciclistas o motociclista a media velocidad. - Colisión simple en lugares con señal de ceda el paso. - Colisión simple en lugares con giros (izq. y der.)
Leve (L)	10	Probables daños materiales.	<ul style="list-style-type: none"> - Colisión a baja velocidad. - Peatones tropiezan con objetos (sin heridas en la cabeza). - Colisión simple con objeto fijo (reversa).

Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

5.2.3. Determinación del nivel de riesgo

La determinación del nivel de riesgo se obtiene con la combinación de las consecuencias y la probabilidad, mediante la agrupación de los diferentes valores obtenidos. En la Tabla 221 se presenta la matriz para determinar el nivel de riesgo.

Tabla 22. Nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO (NR=NP*NC)			NIVEL DE PROBABILIDAD			
			2-4	6-8	10-20	24-40
			Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)
NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	Crítico (C)	100	II 200-400	I 600-800	I 1000-2000	I 2400-4000
	Alto (A)	50	III 100-200	II 300-400	I 500-1000	I 1200-2000

Moderado (M)	25	IV 50-100	III 150-200	II 250-500	I 600-1000
Leve (L)	10	IV 20-40	IV 60-80	III 100-200	II 240-400

NIVEL DE RIESGO	
NIVEL DE RIESGO	VALOR DE NR
I	500-4000
II	200-500
III	100-200
IV	20-100

Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

5.3. EVALUACIÓN DEL RIESGO

La evaluación del riesgo consiste en la definición del tratamiento sugerido para el hallazgo de acuerdo con el nivel de riesgo. Esta evaluación permite al contratante y al equipo del proyecto tomar decisiones sobre las estrategias de actuación.

El enfoque planteado para el tratamiento de los hallazgos, una vez se realiza la valoración de los riesgos, se presenta en la siguiente Tabla 23.

Tabla 23. Tratamiento sugerido

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO SUGERIDO
I	Intolerable	Debe ser corregido incluso a un alto costo.
II	Alto	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente incluso a un alto costo.
III	Medio	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente si el costo del tratamiento es moderado.
IV	Bajo	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo si el costo del tratamiento es bajo.

Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

La ficha de hallazgos consigna información adicional que permite la correcta identificación del riesgo, de esta manera se incluye:

- Evidencias: se incluyen fotografías, planos u ortofotos que el equipo auditor considere pertinentes como evidencia del hallazgo.
- Observaciones: El auditor realiza las observaciones que deben ir direccionadas a la generalidad de los tipos de hallazgos, los sectores más complicado u otros que aclaren la situación de los niveles de riesgo encontrados, pero no a sugerir o a determinar los tipos de soluciones, pues estas deben salir de un estudio y evaluación de alternativas que realizará el contratante de acuerdo con el nivel de riesgo encontrado por la auditoría.

5.4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

A continuación, se presenta un ejemplo de aplicación de la metodología para la valoración del nivel de riesgo de un hallazgo específico.

5.4.1. Ejemplo riesgo detectado en ASV (fase puesta en servicio) Puente Madre Laura

El ejemplo corresponde a un hallazgo tomado de la ASV realizada en el Puente Santa Madre Laura en la ciudad de Medellín (Antioquia) en noviembre de 2016.

a) Identificación

Se diligencia toda la información solicitada en el formato. El hallazgo identificado se relaciona en este apartado. En este caso específico, el hallazgo está asociado con la falta de un sistema de protección del parque infantil situado muy próximo a la calzada vehicular del puente citado anteriormente.

b) Análisis

Para estimar la probabilidad es necesario definir el nivel de deficiencia y el nivel de exposición del hallazgo, para lo cual se sugiere apoyarse en la información consignada en las listas de chequeo durante la visita de campo.

De acuerdo con la metodología expuesta (Bestratén, 2010), la probabilidad se expresa como:

$$NP = ND * NE$$

NP: nivel de probabilidad

ND: nivel de deficiencia

NE: nivel de exposición

Nivel de deficiencia: el nivel de deficiencia asignado al hallazgo corresponde a **muy alto (MA)**, considerando que no existe **ninguna** medida preventiva para disminuir el riesgo y que este hallazgo determina **la posible ocurrencia** de un accidente de tránsito (atropellamiento), por lo tanto, el valor numérico es de 10 de acuerdo con la Tabla 16.

Nivel de exposición: el nivel de exposición que se asigna a este hallazgo es **ocasional (EO)** de acuerdo con la Tabla 17, considerando que los usuarios del parque infantil (niños) están expuestos al riesgo **alguna vez** durante el día por tiempo cortos, por lo cual el valor numérico asignado es de 2.

Una vez definidos estos dos valores (ND y NE), se calcula el nivel de probabilidad, así:

$$\begin{aligned} NP &= ND * NE \\ NP &= 10 * 2 \\ NP &= 20 \end{aligned}$$

El valor del nivel de probabilidad para este hallazgo es de 20, el cual se ubica en la Tabla 18 y se determina que se encuentra en el rango de 0 a 20, que corresponde a un nivel de probabilidad **ocasional (O)**.

La estimación del nivel de consecuencias se realiza de acuerdo con la Tabla 20 seleccionando **un nivel alto (A)** para el hallazgo, considerando que es probable que se presente **muerte o afectaciones severas** a los usuarios del parque infantil por la falta de barreras de protección del parque, lo que puede suponer que un niño acceda fácilmente a la calzada durante su juego (e.g. detrás de una pelota) con riesgo de atropellamiento por vehículos a una alta velocidad, asignando un valor de 50.

Luego de determinar el nivel de probabilidad (NP) y el nivel de consecuencias (NC), se determina el nivel de riesgo (NR) del hallazgo, así:

$$\begin{aligned} NR &= NP * NC \\ NR &= 20 * 50 \\ NR &= 1000 \end{aligned}$$

El valor numérico del nivel de riesgo (NR) es de 1000, que de acuerdo con la Tabla 21 se encuentra en el rango de 500 a 4000 y que corresponde a nivel I - Intolerable.

c) Evaluación

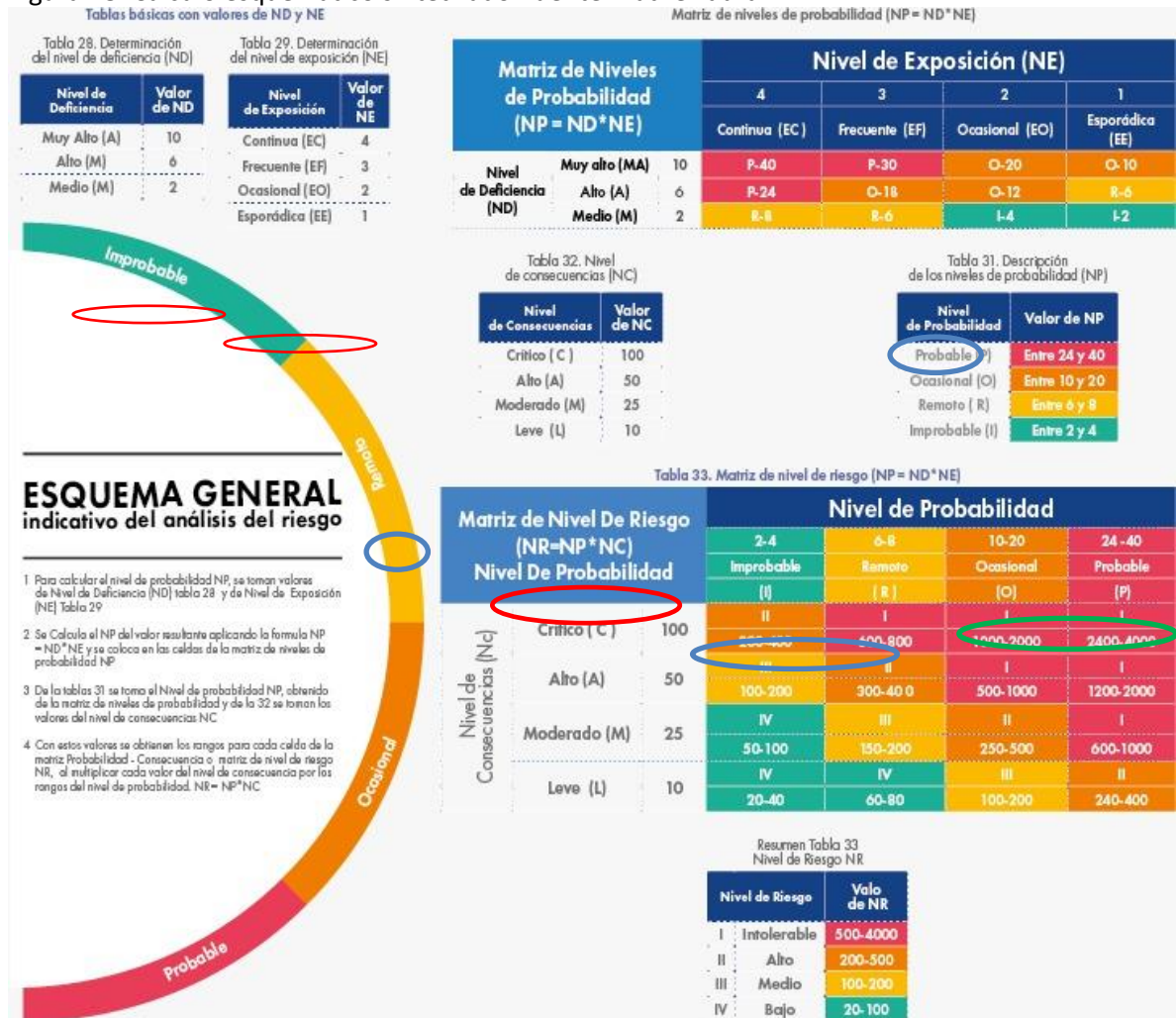
Una vez valorado el nivel de riesgo se establece que este hallazgo corresponde a un nivel de riesgo I – intolerable el cual debe ser corregido incluso a un alto costo.

En la Figura 18 se presenta el cálculo en forma sintetizada y en Tabla 24 se muestra el formato diligenciado de la ficha de hallazgo para el caso referido.

d) Evidencias

Se recomienda que las evidencias presenten fotografías detalladas del hallazgo, así como fotografías aéreas u ortofotos, con la ubicación del hallazgo indicado.



Figura 18. Cálculo esquemático sintetizado Puente Madre Laura.



NIVEL DE RIESGO		VALOR DE NR	TRATAMIENTO SUGERIDO
I	Intolerable	500-4000	Debe ser corregido incluso a un alto costo.
II	Alto	200-500	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente incluso a un alto costo.
III	Medio	100-200	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente si el costo del tratamiento es moderado.
IV	Bajo	20-100	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo si el costo del tratamiento es bajo.

Fuente: elaboración propia

Tabla 24. Diligenciamiento de la ficha de hallazgos Puente Madre Laura

IDENTIFICACIÓN DEL HALLAZGO					
Ficha No.	ASV-007	Fecha de creación:	29	11	16
Departamento:	Antioquia	Municipio:	Medellín		
Zona:	Urbana	Categoría de la vía:	Primaria		
Código o dirección de la vía:	Puente Santa Madre Laura				
Sentido:	Oriente - Occidente				
Hallazgo identificado:	Parque infantil muy próximo a calzada sin protección.				
Aspecto general:	Usuarios vulnerables				
Aspecto específico:	Peatones				
Autor:	Jordi Parés				
Observaciones:					
ANÁLISIS					
Descripción del hallazgo:	Falta de sistema de protección de parque infantil próximo a la calzada.				
Nivel de Deficiencia (ND):	Muy alto (MA) <input checked="" type="checkbox"/> Alto (A) Medio (M)				
Nivel de Exposición (NE):	Continua (EC) Frecuente (EF) Ocasional (EO) <input checked="" type="checkbox"/> Esporádica (EE) <input type="checkbox"/>				
Nivel de Probabilidad (NP):	Probable (P) Ocasional (O) <input type="checkbox"/> Remoto (R) <input checked="" type="checkbox"/> Improbable (I) <input type="checkbox"/>				
Nivel de Consecuencias (NC):	Crítico (C) Alto (A) <input checked="" type="checkbox"/> Moderado (M) Leve (L)				
Consecuencias del accidente:	La falta de protección del parque infantil puede suponer que un niño acceda fácilmente a la calzada durante su juego (p.e. detrás de una pelota) con riesgo de atropellamiento.				
Observaciones:					
NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)			
		Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)
NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	Crítico (C)	II	I	I	I
	Alto (A)	III	II	I	I
	Moderado (M)	IV	III	II	I
	Leve (L)	IV	IV	III	II
EVALUACIÓN					
I - Intolerable: debe ser corregido incluso a un alto costo.		<input checked="" type="checkbox"/>	II - Alto: debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente incluso a un alto costo		<input type="checkbox"/>
III - Medio: debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente si el costo del tratamiento es moderado.		<input type="checkbox"/>	IV - Bajo: debe ser corregido o se debe reducir el riesgo si el costo del tratamiento es bajo.		<input type="checkbox"/>
Observaciones:					
EVIDENCIAS					
FOTOGRAFÍA			PLANO/ORTOFOTO		
					
SUGERENCIAS					
Realizar estudio para colocar protección o separación entre el parque y la vía					

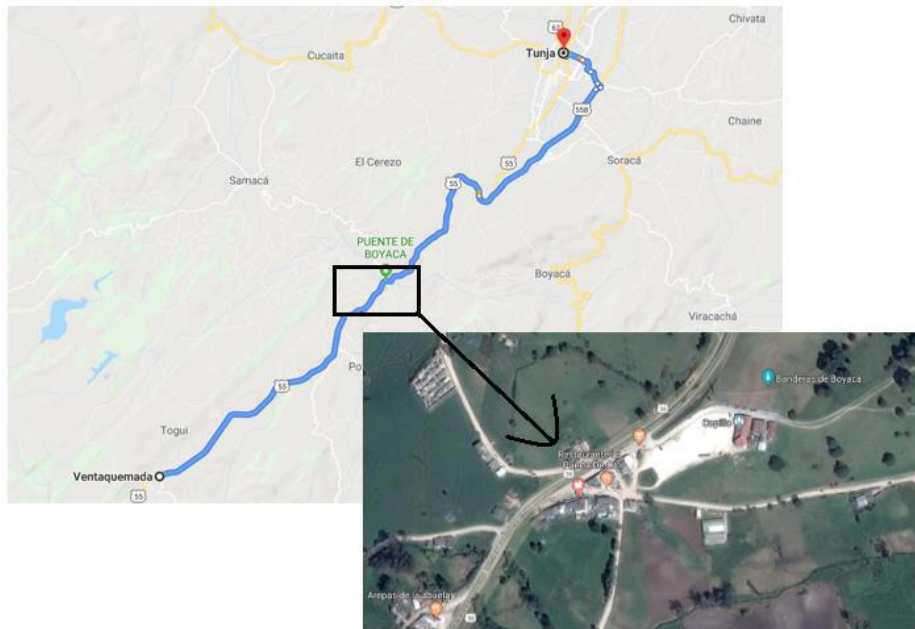
Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

Ejemplo riesgo detectado mediante una ISV en el sector de Vía Briceño-Tunja-Sogamoso BTS (municipio de Ventaquemada), a la altura del kilómetro 90+100 metros.

El ejemplo corresponde a un hallazgo tomado de la ISV realizada en la Ruta Nacional 55 Tramo 01 que corresponde a Bogotá - Tunja, en el Sector Chocontá - Tunja a la altura del PR108+320 (Ventaquemada), y el sitio donde se encuentra el cruce peatonal a nivel corresponde al K90+040 del abscisado interno de la concesión vial Briceño - Tunja – Sogamoso, la cual corresponde a una vía de doble calzada, una por sentido, con dos carriles de circulación cada una con un ancho de 3,65 metros, con separador central de ancho en el sitio del cruce peatonal a nivel de 3,30 metros y bermas externas de 1,90 metros, en el separador central se ha adecuado la infraestructura para que sirva de refugio, pues existe una zona escolar con cruce a nivel que reglamenta una velocidad máxima a 30 Km/h.

Antecedentes: La Agencia Nacional de Seguridad Vial realizó una ISV al sector descrito anteriormente, a solicitud del Tribunal Administrativo de Boyacá Despacho nro. 6, con el fin de resolver una acción popular formulada en contra de la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI – CSS Constructores S.A., Consorcio Interventoría BTS, Municipio de Ventaquemada, Instituto Nacional de Vías – INVIAS, en razón a la accidentalidad presentada y el riesgo que se presenta para los usuarios vulnerables, en especial los peatones en general y niños por ser esta una zona escolar, en el sector descrito Vía Briceño-Tunja-Sogamoso, a la altura del kilómetro 90+100 metros.

Figura 19. Ubicación sector en estudio



Fuente:Elaboración propia

a) Identificación

En este caso, el hallazgo relacionado está asociado con la velocidad vehicular del sector en la que se registraron velocidades máximas de 94 Km/h para autos, 70 para buses, 66 para camiones y 62

para motocicletas, con velocidad promedio de operación de 61 Km/h, teniéndose restricción de velocidad a 30 Km/h en el paso peatonal que tiene un volumen vehicular de unos 939 vehículos/hora y un volumen peatonal de 129 peatones/hora, la cual no es respetada por un alto porcentaje de los usuarios de vehículos.

Figura 20. Detalles del paso peatonal



Fuente: Elaboración propia

b) Análisis

Para estimar la probabilidad es necesario definir el nivel de deficiencia y el nivel de exposición del hallazgo, para lo cual se sugiere apoyarse en la información consignada en las listas de chequeo durante la visita de campo.

De acuerdo con la metodología (Bestratén, 2010), la probabilidad se expresa como:

$$NP = ND * NE$$

NP: nivel de probabilidad

ND: nivel de deficiencia

NE: nivel de exposición

Nivel de deficiencia: Para el caso que nos ocupa el nivel de deficiencia es determinado con un valor de seis (6) de acuerdo a la Tabla 17 (Determinación del nivel de deficiencia ND), lo que significa que se identificaron hallazgos que pueden dar lugar a accidentes de tránsito significativos; esto relacionado particularmente con la velocidad de operación calculada en 74 km/h en el sentido Ventaquemada Tunja y 61,2 km/h en sentido Tunja Ventaquemada, siendo la velocidad reglamentada en el paso peatonal de 30 km/h. Es decir que existe un incumplimiento de las condiciones de operación de la vía por parte de los vehículos que superan ampliamente la velocidad reglamentada en el lugar y a estas velocidades un atropello, en la mayoría de los casos, es fatal.

Nivel de exposición: el nivel de exposición que se asigna a este hallazgo es **Frecuente (EF)** determinado con un valor de tres (3) de acuerdo con la Tabla 18, lo que significa que la situación de exposición se presenta varias veces durante el día por tiempos cortos.

Una vez definidos estos dos valores (ND y NE), se calcula el nivel de probabilidad, así:

$$\begin{aligned} NP &= ND * NE \\ NP &= 6 * 3 = 18 \end{aligned}$$

El valor del nivel de probabilidad para este hallazgo es de 18, el cual se ubica en la Tabla 19 y se determina que se encuentra en el rango de 0 a 20, que corresponde a un nivel de probabilidad **ocasional (O)**.

La estimación del nivel de consecuencias se realiza de acuerdo con la Tabla 21 seleccionando **un nivel alto (A) con valor ND = 50** para el hallazgo, considerando una probable muerte y/o afectaciones severas a los peatones, ciclista o motociclista golpeados a una velocidad alta,

Luego de determinar el nivel de probabilidad (NP) y el nivel de consecuencias (NC), se determina el nivel de riesgo (NR) del hallazgo, así:

$$\begin{aligned} NR &= NP * NC \\ NR &= 18 * 50 \\ NR &= 900 \end{aligned}$$

El valor numérico del nivel de riesgo (NR) es de 900, que de acuerdo con la Tabla 22 se encuentra en el rango de 500 a 4000 y que corresponde a nivel I - Intolerable.

c) Evaluación

Una vez valorado el nivel de riesgo se establece que este hallazgo corresponde a un nivel de riesgo I – intolerable el cual debe ser corregido incluso a un alto costo.

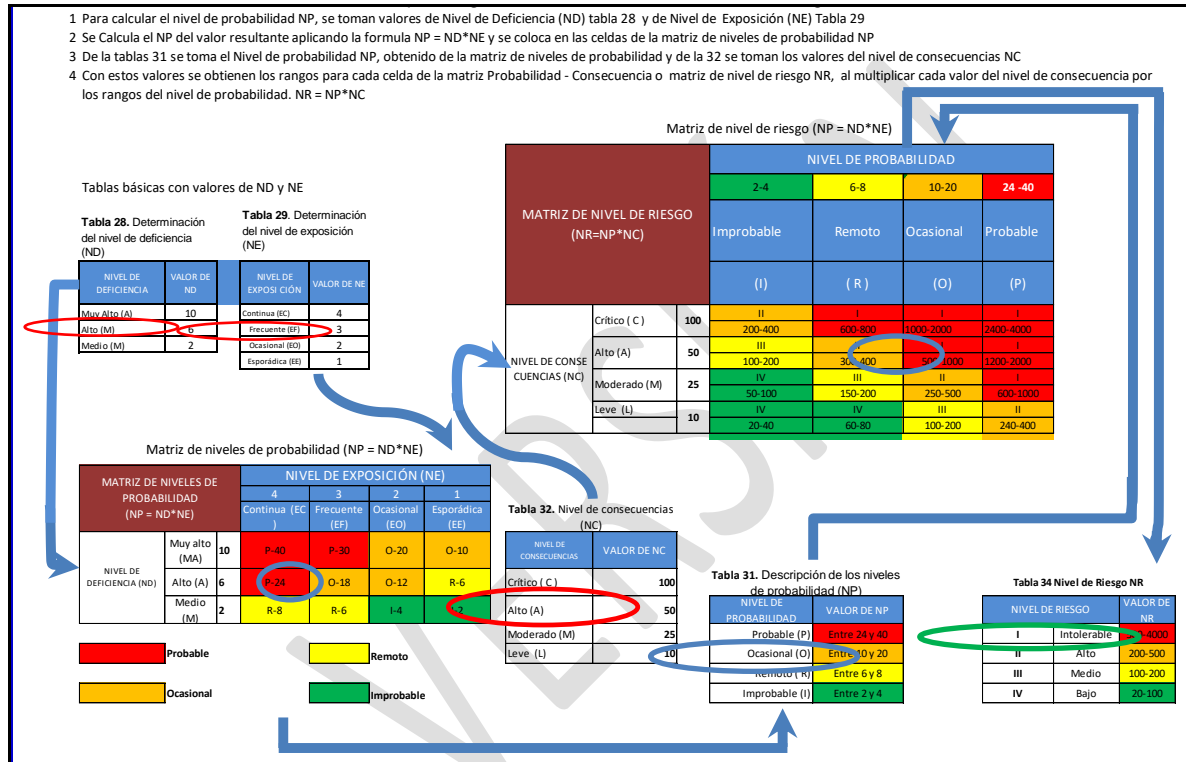
En la Figura 21 se presenta el cálculo en forma sintetizada y en la Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

Tabla 25 se presenta el formato de ficha de hallazgo diligenciado para el caso referido.

e) Evidencias

Se recomienda que las evidencias presenten fotografías detalladas del hallazgo, así como fotografías aéreas u ortofotos, con la ubicación del hallazgo indicado.

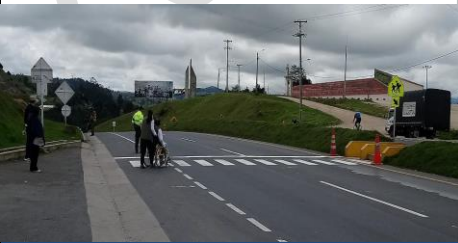

Figura 21. Cálculo esquemático sintetizado via TBS
(a la altura del kilómetro 90+100 metros Ventaquemada)



NIVEL DE RIESGO		VALOR DE NR	TRATAMIENTO SUGERIDO
I	Intolerable	500-4000	Debe ser corregido incluso a un alto costo.
II	Alto	200-500	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente incluso a un alto costo.
III	Medio	100-200	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente si el costo del tratamiento es moderado.
IV	Bajo	20-100	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo si el costo del tratamiento es bajo.

Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

Tabla 25. Diligenciamiento de la ficha de hallazgos vía TBS
(a la altura del kilómetro 90+100 metros Ventaquemada)

IDENTIFICACIÓN DEL HALLAZGO																																						
Ficha No.	ASV-007		Fecha de creación:	29	11	16																																
Departamento:	Antioquia		Municipio: Ventaquemada - Boyacá																																			
Zona:	Urbana		Categoría de la vía: Primaria																																			
Código o dirección de la vía:	Vía Briceño-Tunja-Sogamoso (Ventaquemada), a la altura del kilómetro 90+100 metros.																																					
Sentido:	Dos Sentidos																																					
Hallazgo identificado:	La velocidad vehicular del sector reglamentada a 30 Km/h, no respetada. Zona escolar y paso de peatones,																																					
Aspecto general:	Usuarios vulnerables																																					
Aspecto específico:	Peatones																																					
Autor:	William Pedraza y Martha Plazas																																					
Observaciones:																																						
ANÁLISIS																																						
Descripción del hallazgo:	La velocidad vehicular del sector excesiva en el cual se tiene reglamentada la velocidad a 30 Km/h por tener zona escolar y paso de peatones, reglamentación que no es respetada, según los registros de velocidad encontrados..																																					
Nivel de Deficiencia (ND):	Muy alto (MA) <input type="checkbox"/> Alto (A) <input checked="" type="checkbox"/> Medio (M) <input type="checkbox"/>																																					
Nivel de Exposición (NE):	Continua (EC) <input type="checkbox"/> Frecuente (EF) <input checked="" type="checkbox"/> Ocasional (EO) <input type="checkbox"/> Esporádica (EE) <input type="checkbox"/>																																					
Nivel de Probabilidad (NP):	Probable (P) <input type="checkbox"/> Ocasional (O) <input type="checkbox"/> Remoto (R) <input checked="" type="checkbox"/> Improbable (I) <input type="checkbox"/>																																					
Nivel de Consecuencias (NC):	Crítico (C) <input type="checkbox"/> Alto (A) <input checked="" type="checkbox"/> Moderado (M) <input type="checkbox"/> Leve (L) <input type="checkbox"/>																																					
Consecuencias del accidente:	El no respeto a las señales de reglamentación de velocidad y las altas velocidades pueden ocasionar la probable muerte y/o afectaciones humanas severas a peatones, ciclistas o motociclistas golpeados a una velocidad alta																																					
Observaciones:																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">NIVEL DE RIESGO</th> <th colspan="4">NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Improbable (I)</th> <th>Remoto (R)</th> <th>Ocasional (O)</th> <th>Probable (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)</td> <td>Crítico (C)</td> <td>II</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>Alto (A)</td> <td>III</td> <td>II</td> <td>II</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>Moderado (M)</td> <td>IV</td> <td>III</td> <td>II</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td>IV</td> <td>IV</td> <td>III</td> <td>II</td> </tr> </tbody> </table>				NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)						Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)	NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	Crítico (C)	II	I	I	I	Alto (A)	III	II	II	I	Moderado (M)	IV	III	II	I	Leve (L)	IV	IV	III	II
NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)																																				
		Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)																																	
NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	Crítico (C)	II	I	I	I																																	
	Alto (A)	III	II	II	I																																	
	Moderado (M)	IV	III	II	I																																	
	Leve (L)	IV	IV	III	II																																	
EVALUACIÓN																																						
I - Intolerable: debe ser corregido incluso a un alto costo.		<input checked="" type="checkbox"/>		II - Alto: debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente incluso a un alto costo <input type="checkbox"/>																																		
III - Medio: debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente si el costo del tratamiento es moderado.		<input type="checkbox"/>		IV - Bajo: debe ser corregido o se debe reducir el riesgo si el costo del tratamiento es bajo. <input type="checkbox"/>																																		
Observaciones:																																						
EVIDENCIAS																																						
FOTOGRAFÍA			PLANO/ORTOFOTO																																			
																																						
SUGERENCIAS																																						
Debe ser corregido incluso a un alto costo.																																						

Fuente: elaboración propia con base en (Bestratén, 2010).

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (2005). *Manual de Auditorías de Seguridad Vial*. Bogotá, D.C.: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Alexandre Soria, E. Z. (2018). *Auditorías e inspecciones de seguridad vial en América Latina*. Bogotá: BID.
- American Association of State Highway and Transportation Officials . (2011). *Roadside design guide*. Washington.
- Association Mondiale de la Route (AIPCR). (2011). *Guide sur les Audits de Sécurité Routière por l'évaluation de la Sécurité dans les Nouveaux Projets Routiers*. Paris: Association Mondiale de la Route (AIPCR).
- Austroroads. (2019). *Guide to Road Safety Part 6A. Implementing Road Safety Audits*. Sydney: Austroroads Ltd.
- Bestratén, B. M. (2010). *Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente. Notas Técnicas de Prevención NTP.330*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Cardoso, L. S. (2005). *Road Safety Inspection - Best Practice Guide - Lines and Implementation Steps*.
- Colombia, M. d. (2016). *Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas*. Bogotá.
- CONASET. (2003). *Guía para realizar una Auditoría de Seguridad Vial*. Santiago de Chile.
- Congreso de la República. (2013). Ley 1682. *Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias*. Bogotá, Colombia: Congreso de la República.
- Congreso de la República. (2013). Ley estatutaria 1618. Bogotá, Colombia.
- Contraloría General de la República. (2015). *Guía de auditoría de la Contraloría General de la República*. Bogotá: Contraloría General de la República.
- Corporación Fondo de Prevención Vial. (2012). *Guía Técnica para el diseño, la aplicación y usos de sistemas de contención vehicular*. Bogotá: Fondo de Prevención Vial.
- Corporación Fondo de Prevención Vial. (2012). *Lineamientos Básicos de Auditorías de Seguridad vial. Guía Introductoria a las ASV*. Bogotá, D.C.: CORPORACIÓN FONDO DE PREVENCIÓN VIAL (CFPV).
- Cultura vial. (21 de Mayo de 2011). <http://culturavial.com>. Obtenido de <http://culturavial.com>: <http://culturavial.com/2011/05/26/que-es-seguridad-vial/>
- Díaz Pineda, J. (2015). *Las infraestructuras y la seguridad vial*. Valencia: Universitat de Valencia. Alfa Delta Digital S.L.
- DUDUTA, N. e. (2012). *Seguridad Vial en Corredores de Autobús. Lineamientos para integrar la seguridad peatonal y vial en el planeamiento, diseño y operación de corredores BRT y carriles para autobuses*. México.
- Ewing, R. H. (1999). *Traffic calming: state of the practice*. United States: Institute of Transportation Engineers.
- Eshetu,T. (2011). *Methodology for traffic safety audit and inspection of bridges*. Addis Ababa.
- Federal Highway Administration (FHWA). (Septiembre de 2010). *Road Safety Audit Toolkit for Federal Land Management Agencies*. Obtenido de Road Safety Audit Toolkit for Federal

<https://safety.fhwa.dot.gov/rsa/resources/toolkitflh/resources.cfm>

- FHWA, F. H. (2007). *Pedestrian Road safety Audit Guidelines and Prompt Lists*. Washington D.C.
- FHWA, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. (2006). *Road Safety Audit Guidelines*. Washington D.C, USA: FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. FHWA.
- FHWA, F. H. (1998). *Improving Highway Safety at Bridges on Local Roads and Streets*. Washington D.C.
- Generalitat de Catalunya. (2012). *Manual per a la Realització d'avaluacions d'impacte i Auditories de Seguretat Viària a la Xarxa de Carreteres de la Generalitat de Catalunya*. 3 ed. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Generalitat de Catalunya. (2012). *Manual per a la Realització d'avaluacions d'impacte i Auditories de Seguretat Viària a la Xarxa de Carreteres de la Generalitat de Catalunya*. Barcelona: GENERALITAT DE CATALUNYA.
- Hout, K. Van & Kemperman, M. (2004). *Verkeersveiligheids audit. Een studie van de internationale literatuur*. Diepenbeek: Steunpunt Verkeersveiligheid.
- ICONTEC. (2011). NTC-ISO 31000. Gestión del riesgo: principios y directrices. *NTC-ISO 31000. Gestión del riesgo: principios y directrices*. Bogotá, Colombia: ICONTEC.
- Icontec. (2014). *Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 39001*. Bogotá: Icontec.
- IHIE, I. O. (2005). *Guidelines for Motorcycling - Road Safety Audit*.
- Invias. (2008). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*. Bogotá: Invias.
- INVIAS. (2015). *Manual para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de túneles de carretera*. Bogotá: Invias.
- Langer, K. A. (1997). *Road Safety Audit . Evaluation of the pilot project*. Copenhagen: Danish Road Directorate.
- Macaulay, J. y. (2002). *Evaluation of the proposed actions emanating from road safety audits*. AP-R209/O. Sydney.: Austroads.
- Ministerio de Fomento de España. (2011). Sobre la gestión de la seguridad de las infraestructuras viales en la red de carreteras del estado. Madrid, España: Ministerio de Fomento de España.
- Ministerio de Transporte de Colombia. (2009). Resolución 000744 Ministerio de Transporte. *Por el cual se actualiza el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Transporte de Colombia. (2010). Decreto 798. *Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Transporte de Colombia. (2016). *Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas*. Bogotá.
- Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile - Comisión Nacional de Seguridad Vial de Tránsito (Conaset). (2003). *Guía para realizar una auditoría de seguridad vial*. Santiago de Chile.: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. (2015). DECRETO NÚMERO 1077 DE 2015. *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI. (2012). *Decreto Legislativo n. 35/11. Linee Guida per la Gestione della Sicurezza delle Infrastrutture Stradali*. Roma: MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI.

- New Zealand Transport Agency (NTZA). (2013). *Road Safety Audit Procedures for Projects. Guidelines*. Wellington: New Zealand Transport Agency (NTZA).
- Persia et al, L. (2016). Management of Road Infrastructure Safety. *Transport Research Arena*, 10.
- Polidori, C. e. (2013). *Manuale per la Sicurezza Preventiva Sulle Strade Secondarie*. Roma: Edizione Italiana.
- Presidencia de la República de Colombia. (2009). Ley 1349 de 2009. *Por medio de la cual se aprueba la “Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad”, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006*. Bogotá, Colombia.
- República, C. d. (2002). Ley 769 - Código Nacional de Tránsito . *Código Nacional de Tránsito* . Bogotá, Colombia.
- República, S. d. (2013). Ley estatutaria 1618. *por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno*. Bogotá.
- The African Development Bank (AfDB). (2014). *Road Safety Manuals for Africa. New Roads and Schemes*. Costa de Marfil: he African Development Bank (AfDB).

ANEXOS

ANEXO 1. Formato acta de reunión inicial.

ACTA DE INICIO AUDITORÍA / INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL

Encabezado entidades

Encabezado oficina responsable

Proyecto auditado *(Coloque dirección exacta o código de la vía con PR):*

Responsable proyecto auditado:

Auditor líder: _____

Fecha: _____ Lugar _____

Hora de inicio _____ Hora de terminación _____

Asistentes:

NOMBRE	ENTIDAD/EMPRESA	CARGO	CORREO

Principales temas tratados:

Dentro de la reunión se recomienda tratar los siguientes temas, los cuales serán los objetivos de la reunión:

- Conocer al equipo de auditoría** de seguridad vial y presentar el equipo auditor al equipo del proyecto auditado.
- Socializar el propósito, el alcance y el proceso de auditoría** para el equipo del proyecto.

- c. **Conocer las necesidades sobre el suministro de la información** necesaria para que el equipo auditor pueda desarrollar la actividad.
- d. **Conocer el cronograma y los hitos del proceso de auditoría** y ajustar algunas fechas entre las partes.
- e. Recibir, por parte del equipo del proyecto, las **recomendaciones sobre las condiciones particulares del proyecto** para que el equipo auditor realice su labor sin ningún contratiempo prevenible.
- f. **Programar una reunión de presentación formal y cierre** de la ASV

Compromisos:

TEMA	OBSERVACIÓN	RESPONSABLE	FECHA
Fecha límite de entrega de información solicitada por el equipo auditor.		Nombre: _____ Cargo: _____	Entrega final: El día _____ del mes _____ del año _____.
Fecha de entrega del informe preliminar de la auditoría.		Nombre: _____ Cargo: _____	Entrega final: El día _____ del mes _____ del año _____.
Fecha de entrega del informe de respuesta al informe preliminar de la auditoría.		Nombre: _____ Cargo: _____	Entrega final: El día _____ del mes _____ del año _____.
Fecha de entrega del informe final de la auditoría		Nombre: _____ Cargo: _____	Entrega final: El día _____ del mes _____ del año _____.
Fecha de entrega del plan de acción.		Nombre: _____ Cargo: _____	Entrega final: El día _____ del mes _____ del año _____.

Auditor líder
Nombre: _____

Firma: _____

Representante proyecto auditado
Nombre: _____

Firma: _____

ANEXO 2. Lista de chequeo.

La relación de todas las listas de chequeo se adjunta en archivo digital.

2da VERSIÓN

ANEXO 3. Formato visitas de campo.

Las notas tomadas por el equipo auditor en la visita de campo son insumo fundamental para preparar el informe de hallazgos. Además de las notas de campo, se recomienda ir con una fotografía aérea (idealmente una ortofoto), lo cual puede ser útil para anotar problemas y comentarios. Eventualmente, si no cuenta con este material, se sugiere hacer los comentarios en un plano del lugar. Como ya se comentó, las fotografías y las grabaciones de video de los problemas de seguridad identificados, serán otro medio estratégico para realizar la documentación en la visita. A continuación, se adjunta un formato propuesto de trabajo, el cual podrá ser utilizado durante el paso d) del proceso indicado en el numeral 2.2.2. (The Federal Highway Administration (FHWA), 2010)

Código vía / nomenclatura: _____
Intersección / segmento: _____
Miembros del equipo auditor: _____

Fecha: _____
Hora: _____
NOTAS DE LA VISITA
Condiciones de la vía:
Notas PR__ a PR (o segmento de nomenclatura vial) . Coordenada: _____

Notas PR__ a PR (o segmento de nomenclatura vial) . Coordenada: _____

Condiciones zonas laterales o separadores:
Notas PR__ a PR (o segmento de nomenclatura vial) . Coordenada: _____

Notas PR__ a PR (o segmento de nomenclatura vial) . Coordenada: _____

Condiciones de la señalización vertical y horizontal:
Notas PR__ a PR (o segmento de nomenclatura vial) . Coordenada: _____

Notas PR__ a PR (o segmento de nomenclatura vial) . Coordenada: _____

Situación de los usuarios de la vía:
Notas PR__ a PR (o segmento de nomenclatura vial) . Coordenada: _____

Notas PR__ a PR (o segmento de nomenclatura vial) . Coordenada: _____

ANEXO 4. Tabla resumen de hallazgos.

N°	Localización del hallazgo (código, nomenclatura / PR)	Descripción del hallazgo	Nivel de riesgo	Descripción del riesgo	Tratamiento	Ranking
1	Vía código 2501A (PR 36+000 - 38+000)	El terraplén es demasiado empinado y alto para que un vehículo errante lo atraviese o recupere el control.	I	Intolerable	Debe ser corregido incluso a un alto costo.	1
	Vía código 2501A (PR 35+800 - 35+900)	La intersección de cuatro esquinas no tiene ningún dispositivo de control.	I	Intolerable	Debe ser corregido incluso a un alto costo.	2
2	Vía código 2501A (PR 39+500 - 41+000)	En sentido sur-norte, la vía cambia a afirmado, sin previo aviso.	II	Alto	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente incluso a un alto costo.	3
3	Vía código 2501A (PR 41+200 - 43+000)	En sentido norte-sur se utilizan troncos de pino de altura 1.20 mts como cercas al lado de la vía, en el exterior de la curva.	II	Alto	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente incluso a un alto costo.	4
4	Vía código 2501A (PR 35+500 - 41+000)	La línea central está en mal estado, y no presenta tachas retroreflectivas. No se observa en la noche la división del carril.	III	Medio	Debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente si el costo del tratamiento es moderado.	5
5						
6						

ANEXO 5. Ejemplo de declaración de responsabilidad.

El equipo auditor declara que:

1. Todos los miembros del equipo de auditoría manifiestan, bajo gravedad de juramento, que participaron en la elaboración del presente informe y por ende, todos aceptan y están de acuerdo con el contenido presentado en el mismo. Todo el equipo auditor ha examinado la documentación necesaria, ha realizado una comprobación independiente, detallada, sistemática y técnica de las condiciones de seguridad del proyecto auditado / inspeccionado, para poder establecer la naturaleza y la magnitud del riesgo que origina la evaluación de seguridad vial del proyecto, con base en la información suministrada por XXXXX, así como con la información primaria tomada en campo. Por tal razón, se hacen responsables de los hallazgos encontrados y presentados sobre el proyecto, en las actuales condiciones con los cuales fue desarrollado la ASV / ISV.
2. El presente informe se realizó fundamentado en la metodología y el procedimiento sugerido en la "Guía Técnica de Auditorías de Seguridad Vial para Colombia".
3. El equipo auditor se compromete a proteger la confidencialidad de la información contenida en el presente informe, en los términos estipulados en la Ley.

A los XXX del mes de XXX de 20XX, firman:

C.C.

C.C.

C.C.

ANEXO 6. Formato evolución de los hallazgos.

N°	Localización del hallazgo (código, nomenclatura / PR)	Descripción del hallazgo	Nivel de riesgo original	Descripción del riesgo	Ranking	Nivel de riesgo después de actuación	Descripción del riesgo	Tratamiento realizado
1	Vía código 2501A (PR 36+000 - 38+000)	El terraplén es demasiado empinado y alto para que un vehículo errante lo atraviese o recupere el control.	I	Intolerable	1	I	Intolerable	No se ha tratado
	Vía código 2501A (PR 35+800 - 35+900)	La intersección de cuatro esquinas no tiene ningún dispositivo de control.	I	Intolerable	2	III	Medio	En la intersección se instaló señalización vertical tipo "PARE"
2	Vía código 2501A (PR 39+500 - 41+000)	En sentido sur-norte, la vía cambia a afirmado, sin previo aviso.	II	Alto	3	III	Medio	Al inicio del cambio en afirmado, se instaló señalización vertical tipo SP57
3	Vía código 2501A (PR 41+200 - 43+000)	En sentido norte-sur se utilizan troncos de pino de altura 1.20 mts como cercas al lado de la vía, en el exterior de la curva.	II	Alto	4	II	Alto	No se ha tratado
4	Vía código 2501A (PR 35+500 - 41+000)	La línea central está en mal estado, y no presenta tachas retrorreflectivas. No se observa en la noche la división del carril.	III	Medio	5	IV	Bajo	Se instalaron tachas retrorreflectivas a lo largo de toda la línea central.
5								
6								

ACTA DE FINALIZACIÓN AUDITORÍA / INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL

Encabezado entidades

Encabezado oficina responsable

Proyecto auditado *(Coloque dirección exacta o código de la vía con PR):*

Responsable proyecto auditado:

Auditor líder: _____

Fecha: _____ Lugar: _____

Hora de inicio _____ Hora de terminación _____

Asistentes:

NOMBRE	ENTIDAD/EMPRESA	CARGO	CORREO

Principales temas tratados:

Dentro de la reunión se recomienda tratar los siguientes temas, los cuales serán los objetivos de la reunión:

- a. *Hacer **entrega formal del informe final** de la ASV, por parte del auditor líder, con el fin de que se continúe con los siguientes hitos acordados en la reunión de apertura, en las fechas propuestas o actualizadas.*

- b. **Actualizar el cronograma** acordado en la reunión de apertura, con las nuevas fechas, en caso de que haya lugar.
- c. **Presentación del plan de acción**, si así lo disponen las partes.
- d. **Revisión de los temas relacionados con la confidencialidad del informe**, entre las partes.

Compromisos:

TEMA	OBSERVACIÓN	RESPONSABLE	FECHA
<i>Fecha de entrega del informe final de la auditoría</i>		Nombre: _____ Cargo: _____	Entrega final: El día _____ del mes _____ del año _____.
<i>Fecha de entrega del plan de acción.</i>		Nombre: _____ Cargo: _____	Entrega final: El día _____ del mes _____ del año _____.

Auditor líder

Nombre: _____

Firma: _____

Representante proyecto auditado

Nombre: _____

Firma: _____

ANEXO 8. Formato ficha de hallazgos y explicación en su diligenciamiento.

IDENTIFICACIÓN DEL HALLAZGO																																						
Ficha No.			Fecha de creación:	DD	MM AA																																	
Departamento:			Municipio:																																			
Zona:			Categoría de la vía:																																			
Código o dirección de la vía:																																						
Sentido:																																						
Hallazgo identificado:																																						
Aspecto general:																																						
Aspecto específico:																																						
Autor:																																						
Observaciones:																																						
ANÁLISIS																																						
Descripción del hallazgo:																																						
Nivel de Deficiencia (ND):	Muy alto (MA)	<input type="checkbox"/>	Alto (A)	<input type="checkbox"/>	Medio (M)	<input type="checkbox"/>																																
Nivel de Exposición (NE):	Continua (EC)	<input type="checkbox"/>	Frecuente (EF)	<input type="checkbox"/>	Ocasional (EO)	<input type="checkbox"/>																																
Nivel de Probabilidad (NP):	Probable (P)	<input type="checkbox"/>	Ocasional (O)	<input type="checkbox"/>	Remoto (R)	<input type="checkbox"/>																																
Nivel de Consecuencias (NC):	Crítico (C)	<input type="checkbox"/>	Alto (A)	<input type="checkbox"/>	Moderado (M)	<input type="checkbox"/>																																
Consecuencias del accidente:																																						
Observaciones:																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">NIVEL DE RIESGO</th> <th colspan="4">NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Improbable (I)</th> <th>Remoto (R)</th> <th>Ocasional (O)</th> <th>Probable (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)</td> <td>Crítico (C)</td> <td>II</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>Alto (A)</td> <td>III</td> <td>II</td> <td>I</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>Moderado (M)</td> <td>IV</td> <td>III</td> <td>II</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td>IV</td> <td>IV</td> <td>III</td> <td>II</td> </tr> </tbody> </table>					NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)						Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)	NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	Crítico (C)	II	I	I	I	Alto (A)	III	II	I	I	Moderado (M)	IV	III	II	I	Leve (L)	IV	IV	III	II
NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)																																				
		Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)																																	
NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	Crítico (C)	II	I	I	I																																	
	Alto (A)	III	II	I	I																																	
	Moderado (M)	IV	III	II	I																																	
	Leve (L)	IV	IV	III	II																																	
Nivel de riesgo (NR):																																						
EVALUACIÓN																																						
I - Intolerable: debe ser corregido incluso a un alto costo. <input type="checkbox"/>			II - Alto: debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente incluso a un alto costo. <input type="checkbox"/>																																			
III - Medio: debe ser corregido o se debe reducir el riesgo significativamente si el costo del tratamiento es moderado. <input type="checkbox"/>			IV - Bajo: debe ser corregido o se debe reducir el riesgo si el costo del tratamiento es bajo. <input type="checkbox"/>																																			
Descripción del nivel del riesgo:																																						
Observaciones:																																						
EVIDENCIAS																																						
FOTOGRAFÍA			PLANO/ORTOFOTO																																			
SUGERENCIAS																																						

A continuación, se describen los campos que conforman cada uno de los aspectos generales.

IDENTIFICACIÓN

- Ficha No.: el número de la ficha está conformado por la siguiente información:
 - ✓ Sigla ASV o ISV según corresponda.
 - ✓ Número consecutivo de la ficha iniciando en 001
- Fecha de creación: fecha de creación de la ficha de hallazgos en formato dd/mm/aa
- Departamento: departamento en el cual está localizada la vía.
- Municipio: municipio en el cual está localizada la vía.
- Zona: definir si es zona urbana o rural.
- Categoría de la vía: identificar la categoría de la vía (carreteras de primer orden, segundo orden y tercer orden).
- Nomenclatura o dirección de la vía: para vías rurales la nomenclatura y para vías urbanas la dirección.
- Sentido: definir el sentido en el que se encuentra el hallazgo (por ejemplo, sur-norte, este-oeste).
- Hallazgo identificado: mencionar el hallazgo detectado.
- Aspecto general: de acuerdo a las listas de chequeo, definir cuál es el aspecto general al que corresponde el hallazgo.
- Aspecto específico: de acuerdo a las listas de chequeo, definir cuál es el aspecto específico al que corresponde el hallazgo.
- Autor: nombre del miembro del equipo auditor que ha diligenciado la ficha.
- Observaciones: espacio disponible para observaciones relacionadas con la identificación del hallazgo.

ANÁLISIS

- Descripción del hallazgo: análisis detallado del hallazgo detectado.
- Nivel de deficiencia: marcar con una X para seleccionar el nivel de deficiencia definido de acuerdo con la metodología presenta en el capítulo 5 (Tabla 28. Determinación del nivel de deficiencia (ND)).
- Nivel de exposición: marcar con una X para seleccionar el nivel de exposición definido de acuerdo con la metodología presenta en el capítulo 5 (Tabla 29. Determinación del nivel de exposición (NE)).

- Nivel de probabilidad: marcar con una X para seleccionar el nivel de probabilidad estimado de acuerdo con la metodología presenta en el capítulo 5 (Tabla 30. Nivel de probabilidad (NP) y Tabla 31. Descripción de los niveles de probabilidad).
- Nivel de consecuencias: marcar con una X para seleccionar el nivel de consecuencias definido de acuerdo con la metodología presenta en el capítulo 5 (Tabla 32. Nivel de consecuencias (NC)).
- Consecuencias del accidente: describir las consecuencias que podrían darse en caso de ocurrir un accidente.
- Observaciones: espacio disponible para observaciones relacionadas con el análisis del riesgo.
- Nivel de riesgo: seleccionar el nivel de consecuencias definido de acuerdo con la metodología presenta en el capítulo 5 (Tabla 33. Nivel de riesgo).

EVALUACIÓN

- Marcar con una X el tipo de tratamiento que debería ser implementado de acuerdo con el nivel de riesgo (Tabla 34. Tratamiento sugerido).
- Descripción del nivel de riesgo: establecer la descripción para el nivel de riesgo de acuerdo a la metodología de valoración presentada en el capítulo 5.
- Observaciones: espacio disponible para observaciones relacionadas con la evaluación del riesgo.

EVIDENCIAS

Se incluirán las fotografías, registros fílmicos, croquis o planos que sean necesarios para evidenciar los hallazgos identificados.

SUGERENCIAS

En este campo, el equipo auditor hace sugerencias con respecto a la manera como las deficiencias de seguridad identificadas pueden ser tratadas.

Indica los aspectos correctivos que deben ser corregidos, tanto por deterioro de la vía, como por elementos o situaciones que se pueden convertir potencialmente en un detonante de un accidente.

Presenta indicaciones de las acciones que deben atenderse en forma prioritaria, teniendo en cuenta el nivel de impacto sobre los usuarios más vulnerables.

Hace indicaciones sobre la dirección en la cual las soluciones deberían orientarse, buscando la gestión de los factores que presentan amenaza y los usuarios potencialmente afectados.

ANEXO 9. Formato presentación de la información para el desarrollo de una ASV / ISV

A. DATOS GENERALES	
Etapa de la auditoría / inspección:	Etapa 3 Operación
Nomenclatura / nombre de la vía:	29rsc
Localización del proyecto:	PR 0+000-13+000
Descripción del proyecto:	<p>La vía 29RSC, se encuentra ubicada entre Risaralda y Dosquebradas. Tiene circulación bidireccional E/W- W/E de acuerdo con la información adquirida en campo y a los datos suministrados por la entidad, cuenta con una calzada compuesta por dos carriles(un carril E/W y otro carril W/E) el estado del tramo es en pavimento flexible en buen estado.</p> <p>En el tramo circulan todo tipo de vehículos a altas velocidades, en algunos sectores los conductores de los vehículos realizan maniobras peligrosas como cruces y/o entrecruzamientos que generan alto riesgo de accidente. Los motociclistas no hacen uso adecuado de los carriles y adelantan en curva con gran riesgo y ocurrencia de accidentes.</p> <p>Se evidencia fallas y deficiencias en la señalización vertical y horizontal; ausencia de reductores de velocidad, falta de canalización y/o segregación de carriles y falta de senderos peatonales debidamente implementados y señalizados. Se estima conveniente y necesario mejorar la señalización horizontal y vertical.</p>
Entidad responsable de la vía:	INVIAS
Entidad contratante de la auditoria:	INVIAS
Nombre del funcionario de contacto:	Mario XXXXXXXX
Correo electrónico de contacto:	mario.XXX@invias.gov.co
Entidad que solicita la ASV / ISV	INVIAS

B. DATOS ESPECIFICOS	
Auditorías o inspecciones de seguridad previas:	Si. Una (1) en la etapa 1 (diseño) fase 1 (prefactibilidad)
Fecha de las auditorías /inspecciones previas:	10 de marzo de 2013
Entidad/es contratante/es de las ASV /ISV previas:	INVIAS

Nombre del auditor líder de las ASV /ISV previas:	Jairo XXXX
Entrega de la/s copia/s de las ASV e ISV previas:	Sí.

C. INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
Objetivos de la auditoría	Dada la alta cifra de siniestralidad que la vía presenta, se busca evaluar las condiciones de seguridad del tramo indicado, con el fin de implementar medidas que conlleven a disminuir de manera relevante los tipos de siniestros presentados en la vía, como son los choques simples y con víctimas fatales y lesionados.
Velocidades límite	PR 0+000: velocidad de 60 kms/h PR 5+000: velocidad de 80 kms/h PR 13+000: velocidad de 60 kms/h
Actividades previas realizadas en la zona auditada:	Instalación de dos líneas de resaltos portátiles en PR 2+000 y PR 6+500.
TPD	Si. XXXX . Información tomada en agosto de 2018
Información de accidentalidad	Si. Siniestros viales de los últimos 3 años.

D. DOCUMENTOS ENTREGADOS	
Planos	a. Plano record de señalización (físico). Escala 1:500 Año 2018 b. Plano record de diseño de la intersección XXXX en el PR 4+200 (físico). Escala 1:500 Año 2015. Ver anexo 1
Estadística	Base de datos con la información de siniestralidad de los tres últimos años con tipo de usuario, edad, fecha y hora del evento, tipo de siniestro y tipo de vehículo. Ver anexo 2
Documentos	Si, la auditoría previa realizada en la fase de prefactibilidad.
Material fotográfico / videos	Si, material fotográfico de algunos siniestros. Ver anexo 3.
Otros	Si, toma de información sobre el uso del puente peatonal localizado en el PR 8+300. Ver anexo 4

FECHA DE ENTREGA

Todos los anexos fueron entregados el XX de enero de 2019

FIRMA AUDITOR LIDER

NOMBRE AUDITOR LIDER

XXXXXX XXXXX

FIRMA REPRESENTANTE

ENTIDAD

NOMBRE REPRESENTANTE

ENTIDAD

XXXXXX XXXXX

ANEXO 10. c. Lineamientos para el desarrollo de encuestas / entrevistas que permitan un conocimiento de la población y/o de la situación, entre otros aspectos.

- 1) **Objetivo:** Se definirá un objetivo claro y alcanzable con la implementación de los instrumentos o del instrumento. Esto, con el fin de definir el tipo y su composición, (preguntas cerradas, abiertas, preguntas compuestas, entre otros).
- 2) **Definición del tipo de instrumento y su metodología de análisis:** Los instrumentos requieren de dos elementos sencillos en su construcción: a) El tipo de instrumento y b) la metodología para el análisis de la información recolectada con esos instrumentos. Al respecto, existen diferentes tipos de análisis, lo cual depende del instrumento escogido y su objetivo. En caso de que se decida no diseñar un instrumento se puede tomar uno ya construido y validado.
- 3) **Reconocer las condiciones del contexto y la comunidad:** con el fin de definir el lenguaje a utilizar en el diseño del instrumento y las metodologías de difusión estos, se hace necesario reconocer los niveles de acceso a tecnologías de la población y su nivel educativo, entre otros aspectos.
- 4) **Desarrollar el instrumento:** Se determinará la estructura y se diseñarán las preguntas o el contenido del instrumento, de acuerdo con la información anterior.
- 5) **Validación:** Este ejercicio consiste en evaluar si al implementar el instrumento se logra cumplir con el objetivo con el que fue creado, en caso contrario, se deberá tener en cuenta cambios en el mismo, los cuales pueden ir asociados a la estructura, en las preguntas o contenidos.
- 6) **Implementación:** Una vez este validado el instrumento, se realizará la recolección de información, la sistematización y el análisis de esta, así como la generación de conclusiones.